

## Der Bau des Zivilgerichtsgebäudes in Brunn.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 23. April 1910 von Architekt Alexander Edlen v. Wielemans, k. k. Ober-Baurat.

Im Anfange des Jahres 1898 wendete sich die Stadtverwaltung von Brunn an das Justizministerium mit der Mitteilung, daß dieselbe die Erwerbung der Realität des ehemaligen Jesuitenklosters in Brunn, derzeit als Kaserne verwendet, ins Auge gefaßt habe und wegen des Baues von Ersatzkasernen mit dem Kriegsministerium in Verhandlung treten wolle, vorher aber an das Justizministerium die Anfrage stellen wolle, ob dasselbe nicht für den seit längerer Zeit notwendig gewordenen Neubau eines Zivilgerichtsgebäudes einen entsprechenden Teil des nach Demolierung der Kasernenrealität frei zur Parzellierung gelangenden Grundes und in welchem Ausmaße von der Gemeinde erwerben wolle, wenn dies Übereinkommen mit dem Kriegsministerium zustandegekommen sein wird. Zu bemerken ist, daß außer der ungenügenden Unterbringung des Landesgerichtes in dem ehemaligen Dietrichsteinschen Hause am Krautmarkte in Brunn ein weiterer Teil der Zivilgerichte, das Oberlandesgericht, die Oberstaatsanwaltschaft und das Bezirksgericht Stadt Brunn, in einer städtischen Realität, der sogenannten Stadthofrealität, eingemietet war, und daß von Seite der Stadt, wegen des steigenden Bedarfes an eigenen Amtslökalen, eine weitere Vermietung in absehbarer Zeit nicht mehr beabsichtigt wurde.

Das Justizministerium beschloß, dieser Anfrage näherzutreten, und hat, da bisher noch keine Vorarbeiten für einen Neubau oder die Aufstellung eines Lokalitätenprogramms noch die Bemessung des Bedarfes an Areale für einen noch in weiterer Ferne gelegenen Justizneubau in Brunn stattgehabt hatte, mich nach Brunn entsendet, um dort einerseits im Vereine mit dem Oberlandesgerichtspräsidium den Bedarf und das Ausmaß für die in einem Neubau unterzubringenden Gerichtsbehörden, als dem Oberlandesgerichte, der Oberstaatsanwaltschaft, dem Landesgerichte in Zivilrechtssachen, einem oder der beiden bestehenden Bezirksgerichte Brunn Stadt und Brunn und Umgebung, dem neu zu gründenden Depositenamte, dem Grundbuchsamte und eventuell dem Gewerbegerichte, und von welchen der größere Teil in einem Neubau, der Rest in dem eventuell zu adaptierenden schon genannten Landesgerichtsgebäude am Krautmarkte unterzubringen sein werden, festzustellen und ferner im Stadtbauamte in Brunn Erhebungen über die von der Stadt beabsichtigte Art der Parzellierung zu pflegen, um zu erfahren, ob ein geeigneter, genügend großer Bauplatz für den sehr umfangreichen Raumbedarf dieser Gerichtsbehörden, welcher Bedarf durch die Einführung der neuen Zivilprozeßordnung noch vermehrt worden ist, sich werde schaffen lassen.

Mir wurde dieser ehrende Auftrag aus dem Grunde zuteil, weil ich einige Jahre vorher das Zivilgerichtsgebäude in Graz, welches für dieselben Gerichtsbehörden, wenn auch in etwas geringerem Umfange, als für Brunn voraussichtlich erforderlich sein würde, bestimmt war, ausgeführt hatte und sich die Eignung der von der bisherigen Art der Anlage solcher Amtsgebäude abweichende Grundrißdisposition bestens bewährt hatte, und weil ich mit den Erfordernissen, welche durch die neue Zivilprozeßordnung entstanden sind, dadurch vollkommen vertraut war.

Die dank der fördernden Unterstützung des Oberlandesgerichtspräsidiums rasch (Februar 1898) beendeten Erhebungen ergaben, daß ein Bedarf von za. 6000 m<sup>2</sup> Areale für die Schaffung von Amtslökalitäten im Neubau notwendig werde, wenn die Erhaltung des alten Gebäudes am Krautmarkte in Betracht gezogen wird. Die Erhebungen

im Stadtbauamte und eigene Studien über die möglichen Arten der Parzellierung des unregelmäßig geformten Areales, welche noch dadurch erschwert wurden, als die Erhaltung der in ihrem Inneren herrlichen, im Äußeren aber ganz schlichten, fast unansehnlich zu nennenden Jesuitenkirche, als eines hervorragenden Bau- denkmals des XVIII. Jahrhunderts, unbedingt angestrebt werden mußte, ergaben die Möglichkeit, daß ein an der Basteigasse gelegener Bauplatz im Ausmaße von 6100 m<sup>2</sup>, bei einer Frontlänge von 100 m und Tiefe von 61 m zur Verfügung gestellt werden könnte. Auf Grundlage der Programmerhebungen sofort aufgestellte Planskizzen, in welchen unter Mitwirkung der genannten Gerichtsbehörden

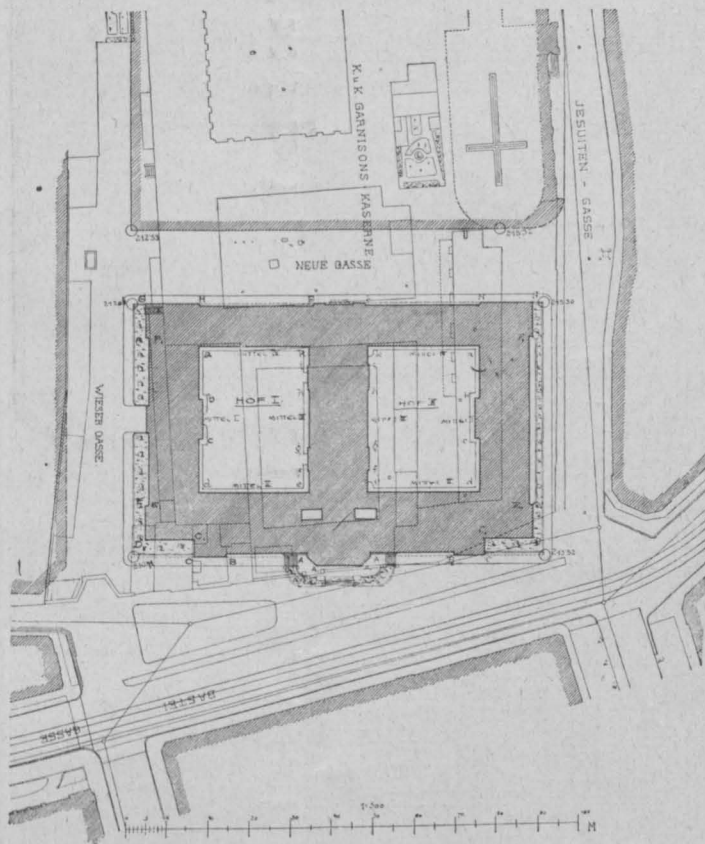


Abb. 1 Situationsplan

die Bemessung des momentan und für die voraussichtlich für eine Reihe von Jahren entsprechende dienstliche Bedarfsvermehrung erforderlichen Raumes sowohl als auch die sonstigen dienstlichen Erfordernisse festgelegt wurden, ergaben, daß, da ein größeres zusammenhängendes Areale als 6100 m<sup>2</sup> mit Berücksichtigung der von der Stadtgemeinde beabsichtigten und notwendigen Schaffung von Verkehrsstraßen auf diesem Areale nicht erzielbar ist, die Beschränkung des Bauprogrammes in der schon ange-deuteten Weise durch die Weitererhaltung des Gerichtsgebäudes am Krautmarkte auf das Oberlandesgericht, Landesgericht in Zivilrechtssachen, Bezirksgericht Brunn I, Oberstaatsanwaltschaft, Depositenamt, Gewerbegericht in Aussicht genommen werden müsse, welches Programm später in zweckmäßiger Weise dahin abgeändert wurde, daß die sämtlichen starken Parteienverkehr habenden Gerichte, als Bezirksgericht Brunn I und II, Landesgericht und Oberlandesgericht nebst Grundbuchsamt, im Neubau unterzubringen sein werden, während die Realität am Kraut-

markt für das leichter unterzubringende Gewerbegericht, die Oberstaatsanwaltschaft und das Depositenamt einzurichten sein werde, wohl aber Lokale für die in anderer Gegend eingerichtete gerichtliche Auktionshalle in den Neubau einzubeziehen seien.

Auf Grundlage der schon beim Studium des Gerichtsgebäudes in Graz aufgestellten besonderen Gesamtanlage, der durch diese Erhebungen gewonnenen Einsicht in die durch die neue Zivilprozeßordnung und die damit zusammenhängende Raumverteilung gelang es mir schon in der ersten Skizze, eine solche Grundrißanlage zu entwerfen, welche sozusagen den oben genannten neuen Erfordernissen vollkommen auf den Leib geschrieben ist und die plastische architektonische Verkörperung derselben bildet. Ich werde später noch auf die Details dieser An-

maß Mai 1909 das ganze Gebäude in Benützung genommen wurde. Das genehmigte Projekt gestattete die Verbauung des Areales (Abb. 1) mit der Anlage von 4 m breiten Vorgärten in den beiden seitlichen Straßen (Jesuitengasse und Wiesergasse), wodurch es möglich wurde, auf der höher gelegenen Jesuitengassenseite in denselben Vorgarten einen Lichtgraben zur besseren Beleuchtung des Untergeschosses einzulegen. Das Gebäude selbst baut sich auf in einem Parterregeschoß, welches 60 cm über dem höchsten Terrainpunkte der Straßenkreuzung Jesuitengasse-Neuegasse gelegen ist, darunter einem Tiefparterre, welches an der Wiesengasse ein za. 30 cm über Trottoir liegendes Erdgeschoß wird; darüber folgt ein Mezzaningeschoß, der erste Stock als Hauptgeschoß und ein zweites Stockwerk. Die Mittelbaugruppen an der Basteigasse und Neuegasse haben außer-

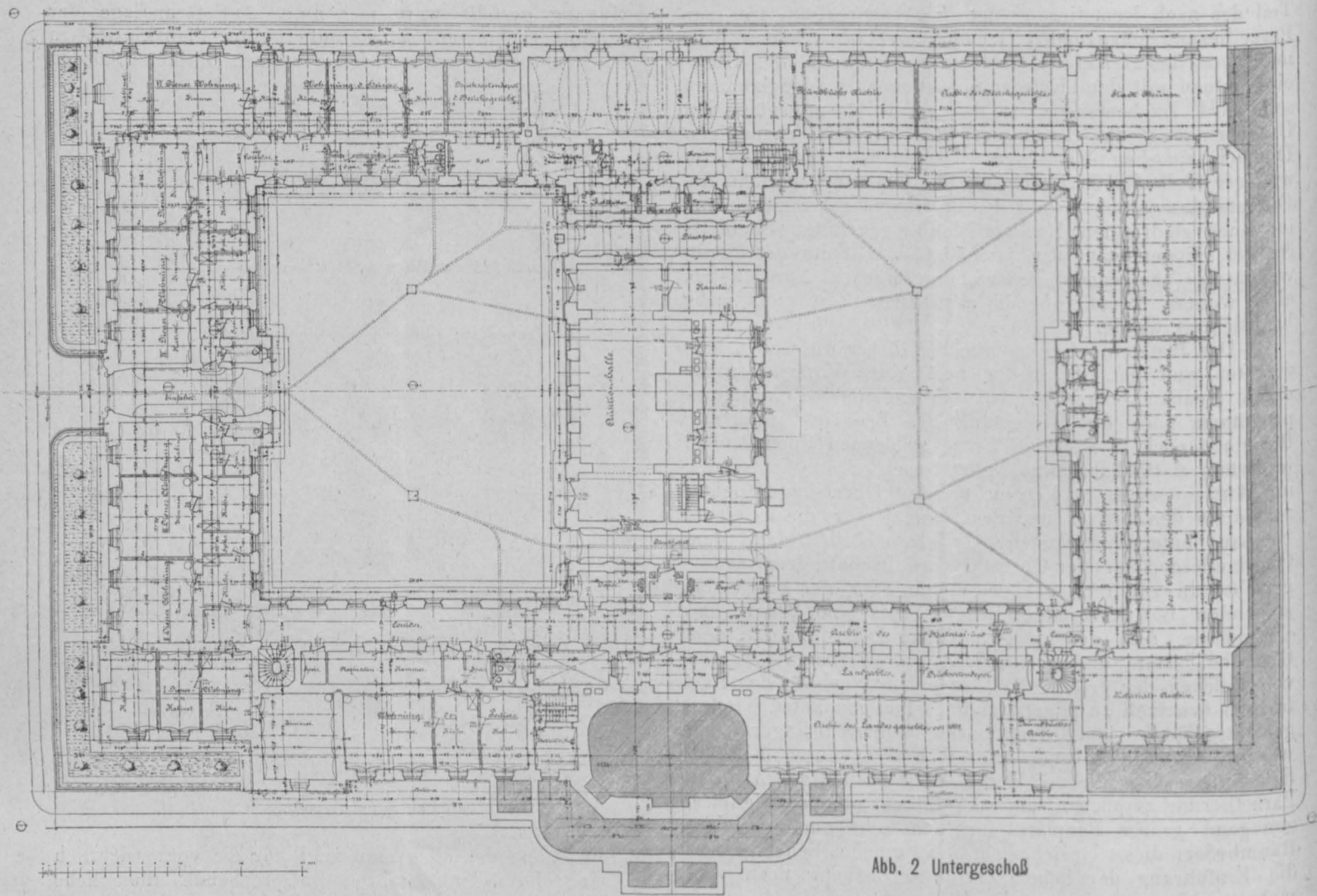


Abb. 2 Untergeschoß

lagen bei Besprechung des Grundrisses des ausgeführten Neubaus zurückkommen.

Der Erfolg meines Berichtes in Verbindung mit der Vorlage des Skizzenprojektes war der, daß das Justizministerium einem Neubau für Gerichtszwecke auf dem freiwerdenden Areale nach meinen Plänen näherzutreten beschloß und Verhandlungen über den Ankaufspreis des Areales mit der Gemeinde Brunn einleitete. Die Verhandlungen der Gemeinde Brunn mit dem Kriegsministerium wegen des Baues der Ersatzobjekte, für welche der Kostenpreis mit der Jesuitenkasernen, abzüglich Kirche, bezahlt wurde, zogen sich bis 1903 hin, worauf 1904 mit der Aufstellung des Ausführungsprojektes auf Grundlage des genehmigten Vorprojektes vorgegangen werden konnte und im Spätherbst 1906 mit der wirklichen Bauausführung begonnen wurde, welche 1906 bis 1908 durchgeführt war, so

dem noch einen Aufbau, als Attikageschoß ausgebildet, welcher zur Aufnahme der Archive dient.

Ein Quertrakt verbindet den vorderen und den rückwärtigen Trakt, und es entstehen so zwei Höfe, im Niveau der Wiesergasse gelegen, mit Zufahrt von dort aus, welche das Ausmaß von je  $34 \cdot 20 \times 25 \cdot 12 = 659 \text{ m}^2$  haben und mit Anpflanzungen versehen werden konnten.

Das Untergeschoß (Abb. 2) enthält von der Wiesergassefront zu beiden Seiten der Einfahrt bis zur Mitte der beiden Langfronten Dienerwohnungen, an der anderen Seite, Jesuitengasse, Archiv- und Depoträume, im Mittelbau zwischen den beiden Höfen die Auktionshalle mit den erforderlichen Nebenräumen und Kellerdepots. Die Wohnungen an der Ecke Wiesergasse-Basteigasse sind unterkellert, und dienen diese Keller als Depot für Altarchive aus der Zeit vor 1848.



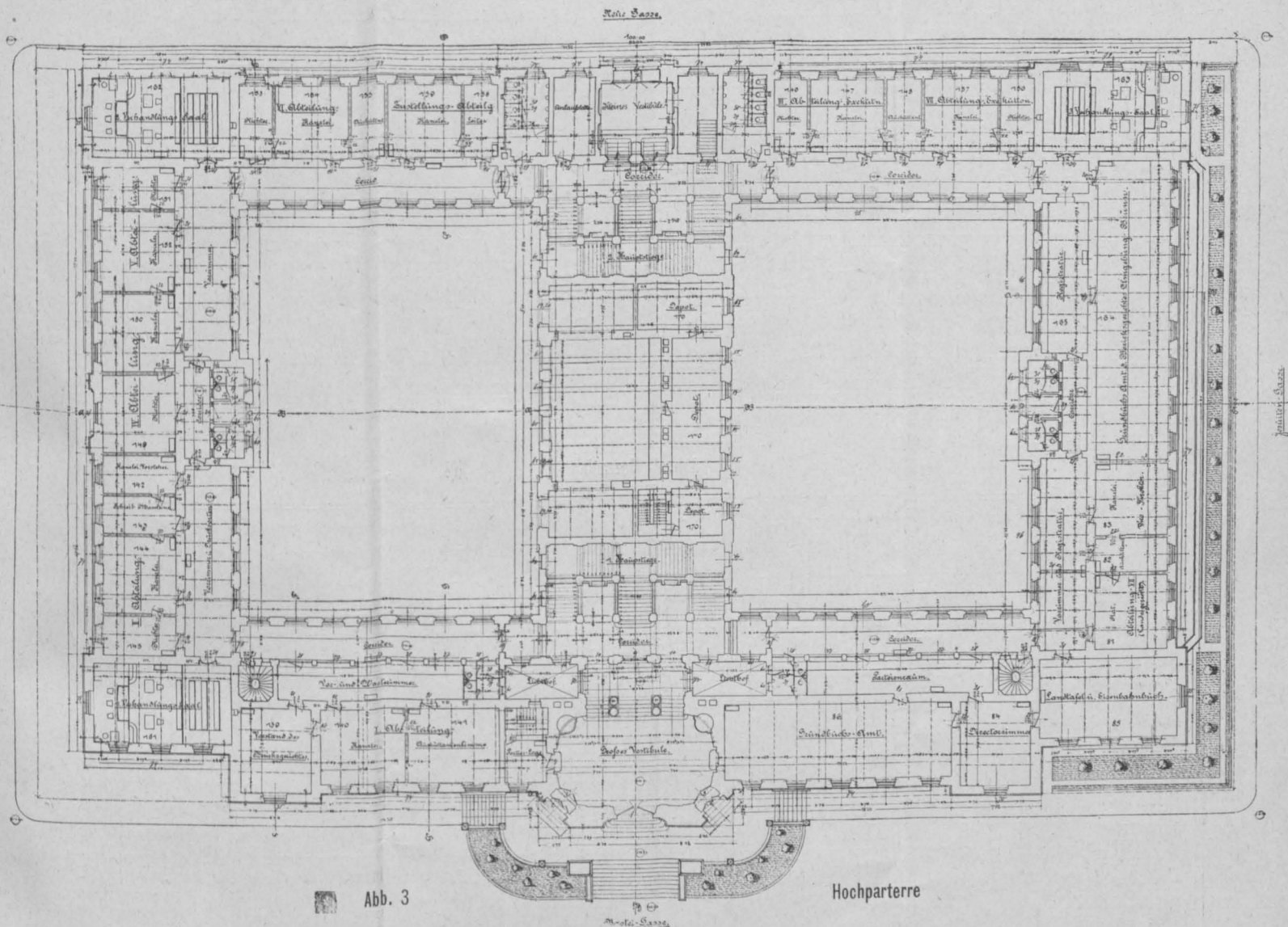
In der Mitte der Neugassefront ist das vertiefte Kesselhaus für die Zentralheizung (Niederdruckdampfheizung) untergebracht. Zwei Durchfahrten verbinden die beiden Höfe.

Durch diese Anlage ist der Verkehr von und zum Auktionslokale, den Dienerwohnungen und dem Heizungsdepartement vollkommen getrennt von den Zugängen zu den Amtsräumen, welche durch zwei Vestibüle, ein größeres an der Vorderfront, ein kleineres an der Mitte der Neugasse gelegen, zugänglich sind und den Zutritt direkt zum Hochparterre und den beiden Hauptstiegen geben, welche im Hoftrakte je fünfarmig angelegt sind.

Zwei Nebentiegen im Vorderfronttrakte verbinden alle Geschosse vom Keller bis zur Attikaetage für die Zwecke des inneren Verkehrs.

Bei dieser Anlage kommt die Organisation der Zivilgerichte auf Grundlage der auf dem mündlichen Verfahren aufgebauten Zivilprozeßordnung zur Erscheinung, wonach die Lokale für die Gerichtshöfe in Gerichtsabteilungen zu gruppieren sind, welche jede aus Verhandlungssaal, Kanzlei und Richterbüro nebst Warteräumen besteht.

Zur zweckmäßigen Erzielung dieser Organisation sind in dem gegenwärtigen Bau die Anlagen so getroffen worden, daß Korridore nur an den beiden Langseiten des Gebäudes angelegt sind im Anschluß an die beiden Hauptstiegen; an den zwei Seitentrakten der großen Höfe befinden sich statt der Korridore vier je 4 m breite große Vor- und Warteräume, von denen aus sowohl die Gerichtskanzleien, Richterbüros als auch je ein Verhandlungssaal zugäng-



Hochparterre (Abb. 3). Über eine Treppenanlage mit Terrasse an der Basteigasse gelangt man zum Hauptvestibül und zur Hauptstiege I, durch das kleine Vestibül zur Stiege II.

Das Hochparterre enthält linksseitig die Amtsräume des Bezirksgerichtes Umgebung Brunn bis zur Mitte der Jesuitengasse. Von da ab sind die Räume des Grundbuch- und Landtafelamtes und des Landesgerichtes untergebracht, welche Lokale sich an das Grundbuch Bezirk Brunn-Umgebung anreihen, die der Belastung und des Verkehrs wegen am zweckmäßigsten immer in Parterregeschossen untergebracht werden.

In den Ecken des Gebäudes befinden sich drei Verhandlungssäle für das Bezirksgericht Brunn-Umgebung mit den entsprechenden Vorräumen.

lich sind, die an den vier äußeren Ecken des Gebäudes angelegt sind. Diese Type wiederholt sich in allen Stockwerken.

Im Hoftrakte zwischen den beiden Hauptstiegen, von denselben direkt zugänglich, befinden sich die sogenannten großen Verhandlungssäle mit einem Warteraum für Parteien, Zeugen usw., einem Zimmer für Advokaten und einem Richterberatungszimmer, und zwar je ein Saal für das Bezirksgericht, ein Saal für das Oberlandesgericht, ein Saal für das Landesgericht.

Mezzanin (Abb. 4). Dieses Geschöß ist ausschließlich vom Bezirksgericht Brunn-Stadt okkupiert, und kommt in diesem Geschöß mit den vier Verhandlungssälen, den vier Wartezimmern, den Gerichtskanzleien, Richterbüros im gassenseitigen Trakt und dem großen Saal und Nebenräumen im Hoftrakt das System der Anlage klar zum Ausdruck.

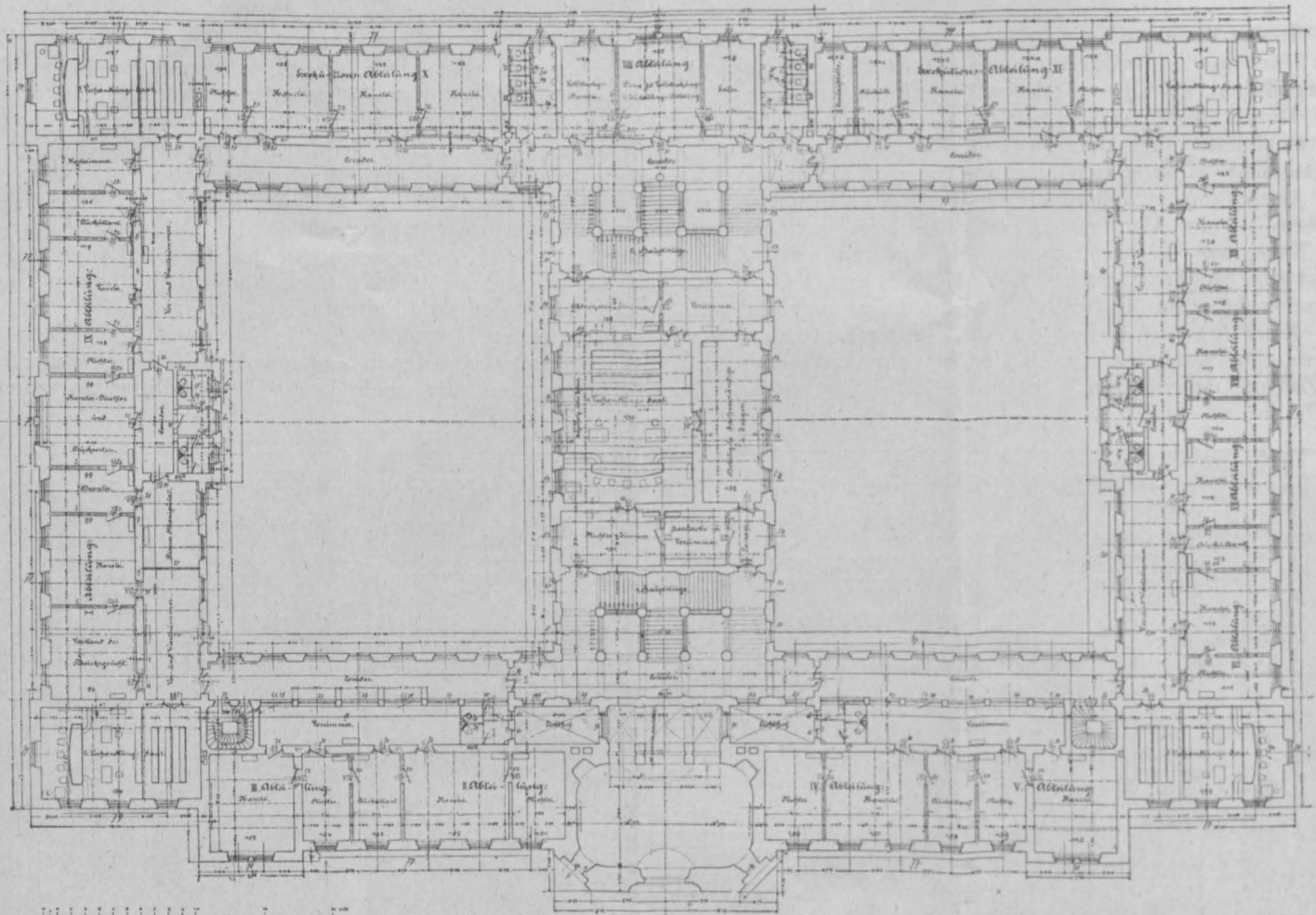


Abb. 4 Mezzanin<sup>1</sup>

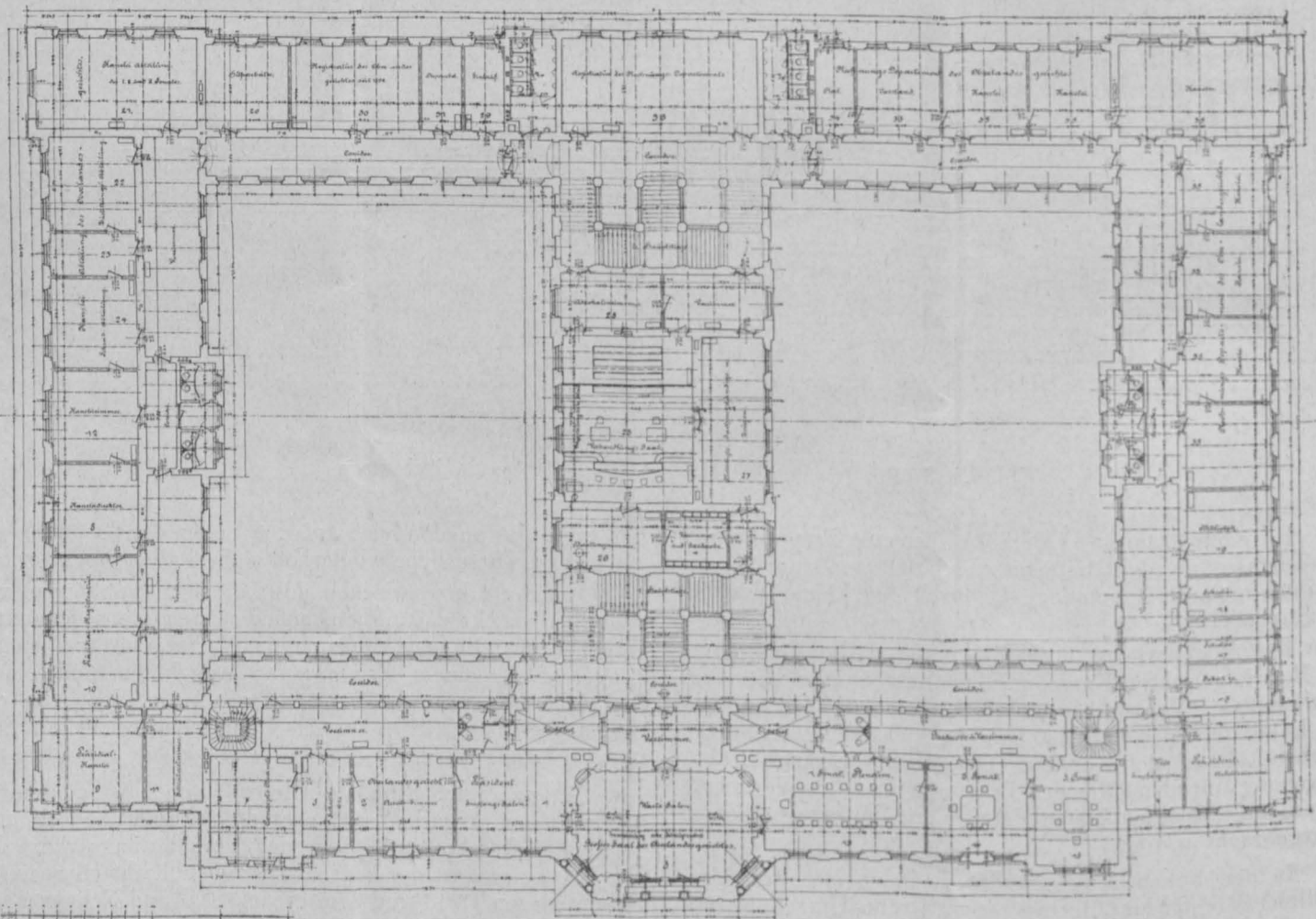


Abb. 5 Erster Stock



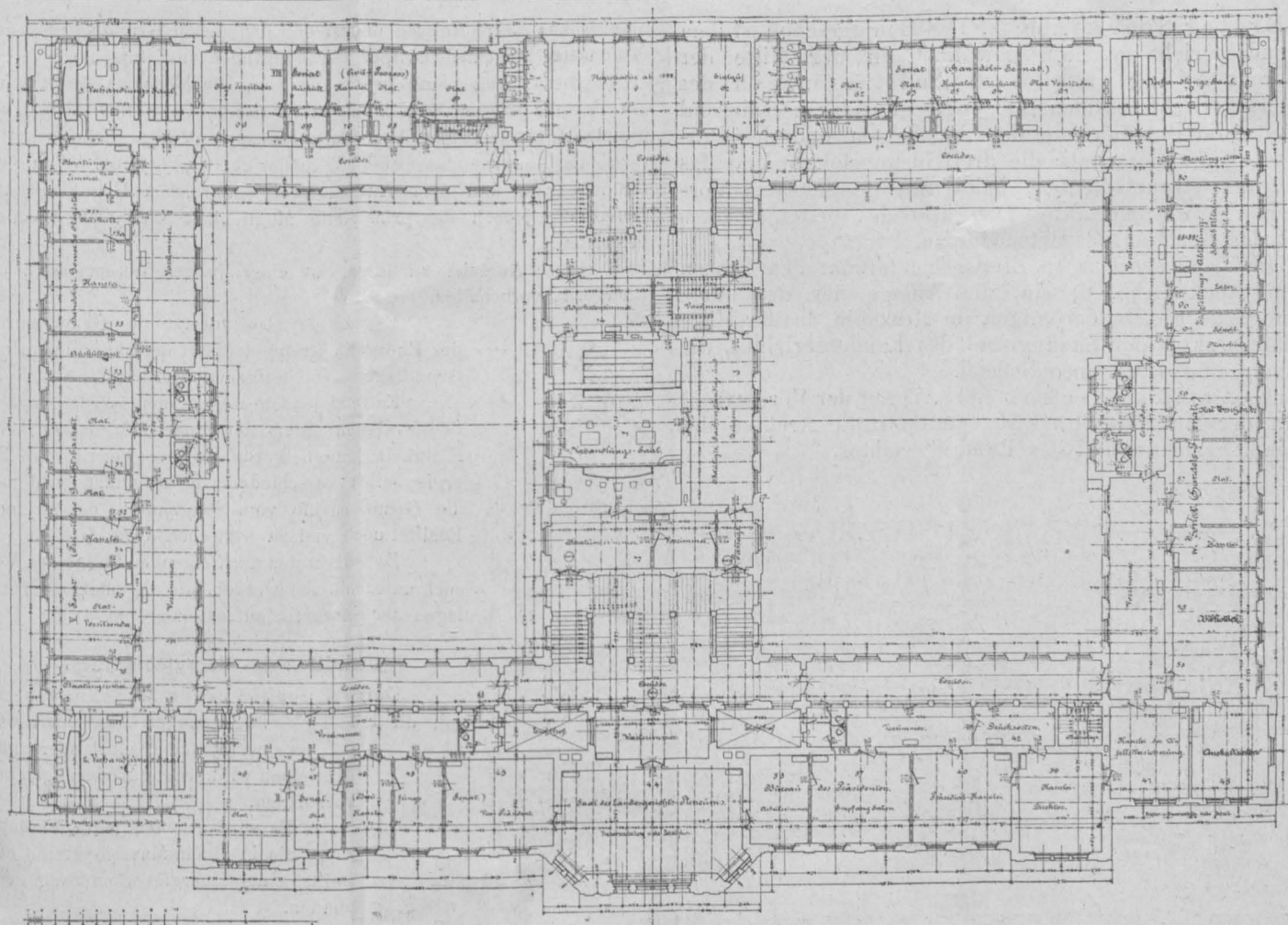


Abb. 6 Zweiter Stock

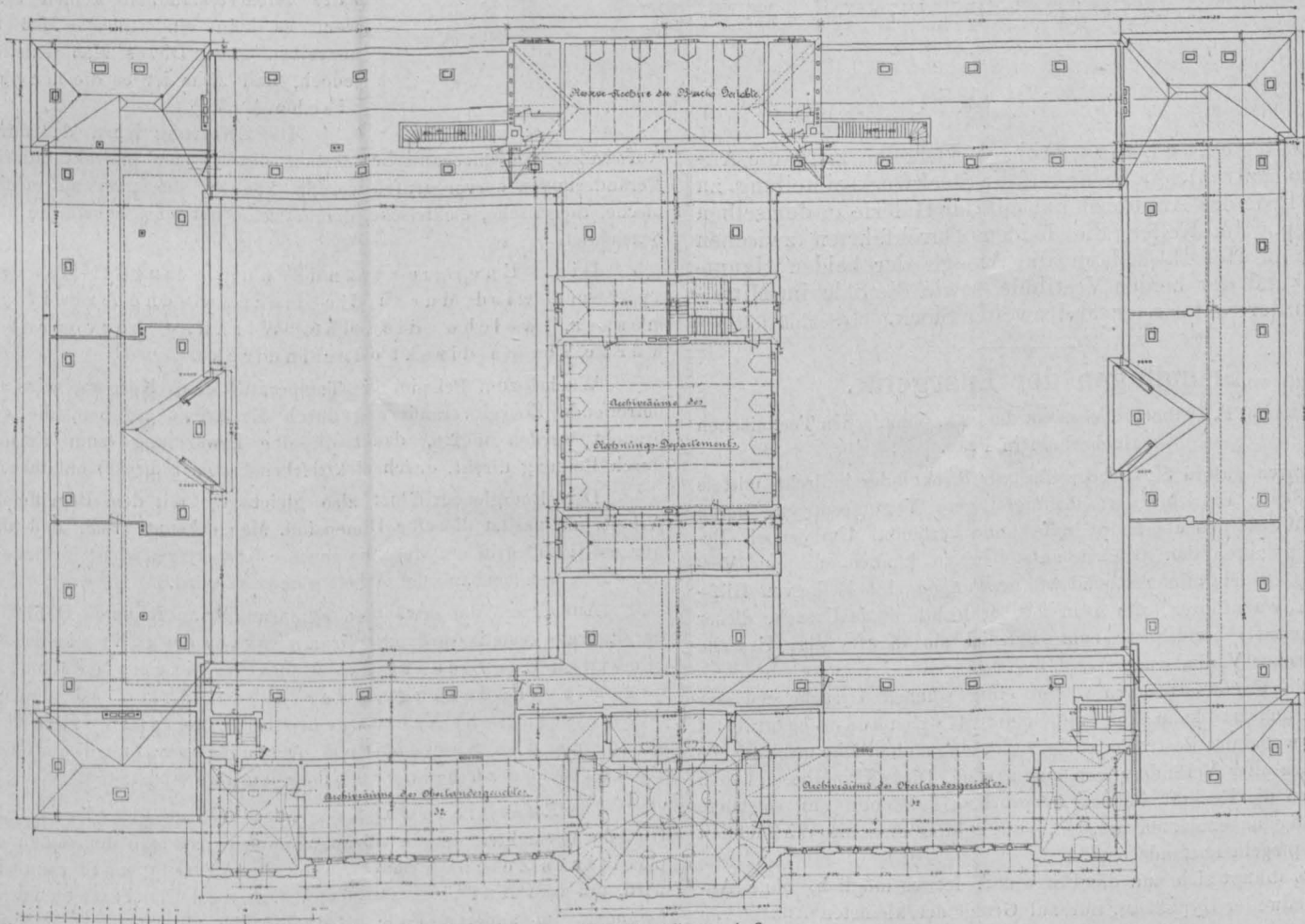


Abb. 7 Attikageschoß

Erster Stock (Abb. 5). Das Hauptgeschoß ist dem Oberlandesgericht gänzlich gewidmet, in der Mitte der Hauptfront ist der große Warte- und Empfangssaal des Oberlandesgerichtspräsidenten angelegt, daranschließend einerseits die Bureau lokale des Präsidenten und der Präsidialkanzlei, andererseits die drei Sitzungslokale und das Bureau des Vizepräsidenten; beide mit gesondertem Vorzimmer im Zwischentrakte. Den Rest des ersten Stockes nimmt das Rechnungsdepartement ein.

Das Landesgericht in Zivilsachen nimmt den ganzen zweiten Stock (Abb. 6) ein, die Anlage der drei Verhandlungssäle gleicht derjenigen im Mezzanin, in der Mitte des Haupttraktes der Sitzungssaal des Landesgerichtes, die Präsidialräume daran anschließend.

Das Attikageschoß (Abb. 7) auf der Vorderfront und in der Mitte der Rückfront enthält die Archive des Oberlandesgerichtes und des Landesgerichtes.

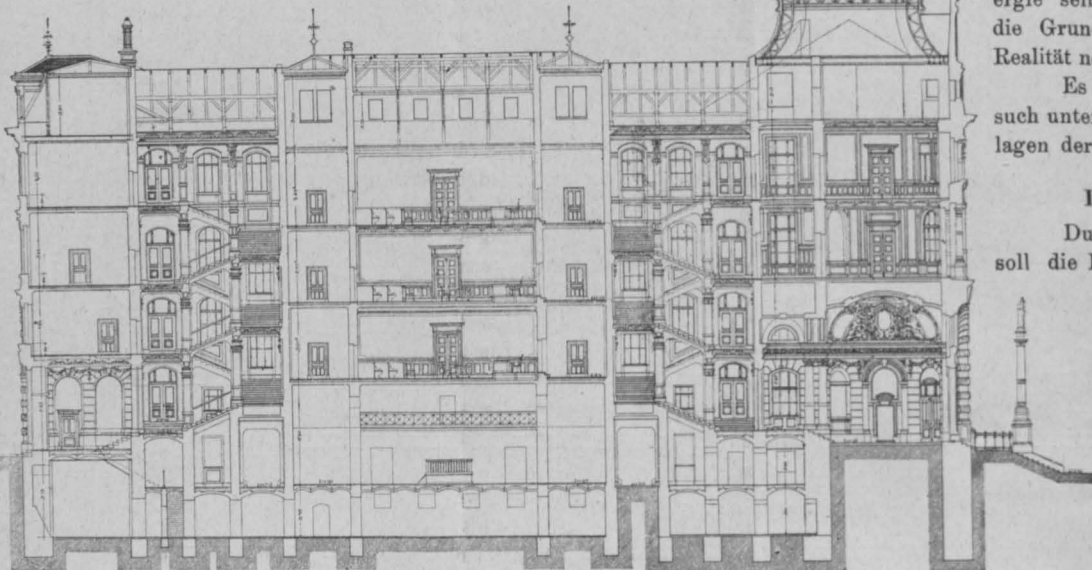


Abb. 8 Längenschnitt

Längenschnitt (Abb. 8). Derselbe zeigt die Anlage des Hoftraktes in bezug auf die Stockwerkseinteilung, zu ebener Erde das Auktionslokal mit der Galerie in demselben und Depot im Keller, die beiden Durchfahrten zwischen Hof I und Hof II, sodann die Anlage der beiden Hauptstiegen und der beiden Vestibüle sowie die Säle im Mittelbau, Vorderfront, erster und zweiter Stock. (Schluß folgt)

## Grundlagen der Energetik.

Von Dr. techn. V. Felber, Dozent an der k. k. böhmischen Technischen Hochschule in Prag.

Durch unsere Sinne begreifen wir direkt oder indirekt mittels verschiedener Einrichtungen mannigfaltigste Veränderungen, deren wahres Wesen uns überhaupt unbekannt verbleibt. Um jedoch Beziehungen unter den Größen aufstellen zu können, die eine Veränderungsart determinieren, sind wir gezwungen, eine Reihe von Hilfsbegriffen einzuführen, die man oft schlechthin als Ursache dieser Veränderung bezeichnet, zum Beispiel die Kraft als Ursache mechanischer Veränderungen.

Die Frage nach dem Wesen einer solchen Ursache gewisser Veränderungsart kann nur mit einer Hypothese beantwortet werden, wobei das Bestreben vorherrscht, eine einheitliche mechanische Grundlage aller Veränderungen aufzustellen. Diese Hypothesen haben jedoch an die Realität keinen Anspruch, sie können nur so lange als richtig angenommen werden, soweit dieselben die Wirklichkeit widerspiegeln in stande sind.

Es drängt sich nun die Frage auf: Ist es möglich, ohne Annahme jedweder Hypothese, nur auf Grund der kleinsten Anzahl von

empirischen Erkenntnissen und streng definierten Grundbegriffen die Grundsätze verschiedenartiger Veränderungen auszuforschen?

Diese Frage muß bejaht werden; die Mechanik bietet schon ein Beispiel dieser Möglichkeit dar, und es liegt kein Grund vor, dieselbe für eine andere Veränderungsgruppe zu bezweifeln.

Es können schon einige Schwierigkeiten bei der Wahl der Grundbegriffe und dem Aufbau der empirischen Grundlage auftreten, die jedoch die prinzipielle Möglichkeit solches Weges nicht bestreiten.

Diese Aufgabe zu lösen, ist einer jungen Wissenschaft, der Energetik, vorbehalten.

Es müssen also vorerst die Grundbegriffe der Energetik streng definiert und ihre allgemeinen Grundlagen reell aufgebaut werden.

Es muß jedoch zugestanden werden, daß in dieser Grundlegung der Energetik bisher keine Einigkeit erzielt wurde, ja der Begriff der Energie selbst verschiedenartig aufgefaßt wird und die Grundbegriffe vom Standpunkte der strengen Realität noch viel zu wünschen übrig lassen.

Es soll in den nachfolgenden Zeilen der Versuch unternommen werden, die allgemeinen Grundlagen der Energetik aufzustellen.

### Definition des Energiebegriffes.

Durch Energie eines Massensystems soll die Fähigkeit desselben bezeichnet werden, in dem Systeme selbst oder außer demselben willkürliche Änderungen hervorzurufen.

Es wird also mit jeder Veränderung, die in einem Massensysteme entsteht, eine Energieveränderung verbunden.

Der einheitliche Energiebegriff hätte selbstverständlich keinen Sinn, wenn es kein einheitliches Maß für denselben gäbe. Dieses Maß existiert jedoch, und zwar ist es die mechanische Arbeit.

Die Erfahrung lehrt, daß durch Aufwenden von mechanischer Arbeit direkt oder indirekt allerart Veränderungen hervorgerufen werden können, die man als mechanische, thermische, elektrische, magnetische, optische, chemische usw. bezeichnet.

Die Energieveränderung eines Massensystems wird durch die mechanische Arbeit gemessen, welche dieselbe Wirkung hervorrufen würde, sei es direkt oder indirekt.

Wächst zum Beispiel die Temperatur eines Körpers, wird die betreffende Energieveränderung durch die Arbeit gegeben, die verbraucht werden müßte, damit dieselbe Erwärmung (zum Beispiel durch Reibung direkt, durch elektrischen Strom indirekt) entstehe.

Der Energiebegriff ist also gleichartig mit dem Begriffe der Arbeit und besitzt dieselbe Dimension. Man erkennt auch, daß dies nur ein Hilfsbegriff sei, der eine gewisse Körpereigenschaft ausdrückt, die durch die mechanische Arbeit gemessen wird.

Auf Grund der erwähnten Erfahrung kann folgende Definition der Energie gestellt werden: Der Energiezuwachs einer beliebigen Energieart des Massensystems bei beliebigen Veränderungen derselben Art wird durch die mechanische Arbeit gemessen, welche verbraucht wird, um das System vom Anfangszustand in den Endzustand zu bringen oder umgekehrt.

Der Energiezuwachs wird als eine algebraische Größe betrachtet, und es sei angenommen, daß man demselben ein positives Zeichen beilegt, wenn die Arbeit verbraucht wird, um vom Anfangszustand in den Endzustand zu gelangen, im anderen Falle wird derselbe als negativ bezeichnet.



### Das Gesetz der Erhaltung der Energie.

Es ist noch die Beziehung festzusetzen, in welcher die verbrauchte Arbeitsmenge mit dem Wege steht, auf dem eine gewisse Veränderung verursacht wird, sowie das Verhältnis der Energiezuwächse bei wechselseitigen Veränderungen derselben oder verschiedener Art.

Diese Beziehungen sind freilich nur auf Grund der Erfahrung zu bestimmen und durch das empirische Gesetz der Erhaltung der Energie ausgedrückt.

Das Gesetz kann auf verschiedene Weise ausgesprochen werden, zum Beispiel:

In einem isolierten Massensystem ist der gesamte Energiezuwachs bei beliebigen Veränderungen in demselben Zeitteil gleich Null.

Erhält ein System bei beliebigen Veränderungen einen positiven oder negativen Energiezuwachs, wird bei denselben Veränderungen bei anderen Körpern dieselbe Energiemenge verbraucht oder gewonnen.

Man kann dies Gesetz auch durch zwei Sätze ausdrücken (die in der vorstehenden Aussprache desselben enthalten sind).

Der Energiezuwachs eines Massensystems bei beliebiger Veränderung wird durch dieselbe Arbeitsmenge gemessen unabhängig vom Wege, auf dem diese Arbeit verbraucht wird. Bei wechselseitigen Veränderungen derselben oder verschiedener Art sind die Energiezuwächse einander gleich, aber von verschiedenen Zeichen.

Mathematisch kann das Erhaltungsgesetz durch zwei einfache Gleichungen ausgedrückt werden.

Betrachte man einen Körper  $B$ , dem durch die verbrauchte Arbeitsmenge  $a$  vom Körper  $A$  ein Energiezuwachs  $b$  erteilt wird. Dann ist nach der Definition des Energiemaßes

$$b = a.$$

Wird nun der Körper  $B$  in seinen Anfangszustand zurückgebracht, wobei nur dem Körper  $A$  eine Arbeitsmenge  $a'$  erteilt wird, so muß nach dem Erhaltungsgesetz auch dieser Körper seinen Anfangszustand erlangen, es ist also

$$a' = a.$$

Die betreffende Energieabnahme des Körpers  $B$  ist nach der Definition wieder  $b$ , daher

$$a' = a = b,$$

das heißt, ist  $b = a$ , so gilt auch  $a = b$ .

Betrachten wir nun drei Körper  $A, B, C$ ; es soll dem Körper  $B$  von  $A$  eine Arbeitsmenge  $a$  erteilt werden, womit dessen Energie um Menge  $b = a$  vergrößert wird. Dieselbe Veränderung soll nun mittels des Körpers  $C$  ausgeführt werden, dem die Arbeitsmenge  $a$  von  $A$  abgegeben wird, so daß sein Energiezuwachs  $c = a$  ist. Für die wechselseitige Veränderung zwischen  $B$  und  $C$  gilt nach dem Erhaltungsgesetze

$$b = c;$$

das heißt, ist  $b = a$ ,  $c = a$ , gelten die Gleichungen

$$b = c, c = b.$$

Zusammengefaßt: ist  $b = a$ , so gilt  $a = b$ ; ist  $b = a$ ,  $c = a$ , so gilt  $b = c$ ,  $c = b$ .

Dies ist die mathematische Bedeutung des Energieerhaltungsgesetzes.

Das Gesetz über die Erhaltung der Energie spricht auch die Unmöglichkeit eines Perpetuum mobile aus für willkürliche Veränderungen, die sich in demselben abspielen. Umgekehrt stellt das empirische Erkenntnis über die Unmöglichkeit einer solchen Vorrichtung eine Bestätigung des Energieerhaltungsgesetzes vor.

Das Gesetz über die Erhaltung der Energie kann für reell nur in jenen Grenzen betrachtet werden, in welchen es empirisch bestätigt erscheint. Nimmt man seine Gültigkeit für das Weltall an, so verliert dasselbe seine Realität und wird zu einem metaphysischen Gesetz. In dieser Erweiterung kann dies Gesetz folgenderweise ausgesprochen werden:

Die algebraische Summe aller Energiezuwächse in demselben Zeitteil ist im Weltall beständig gleich Null.

### Einteilung und Maß der Energie.

Mit jeder Veränderung ist eine Energieänderung verbunden. Diese Veränderungen unterscheiden sich wesentlich von einander.

Es ist also nötig, verschiedene Veränderungen in Gruppen einzuteilen, womit man zugleich zu mannigfachen Energiegattungen gelangt.

Diese Einteilung der Energie basiert freilich nur auf einer Vereinbarung. Die Wahl der Charakteristik einer gewissen Energieart ist also willkürlich. Weil unsere Kenntnisse über die Natur und die Vorgänge, welche sich in derselben abspielen, noch lange nicht erschöpfend sind, ist die bisherige Anzahl der Energiegattungen nicht definitiv; alle Veränderungen, die in die heutigen Energiegruppen nicht eingeteilt werden können, muß man als Erscheinungen neuer Energiearten betrachten.

Der Begriff der Charakteristik als des Hauptmerkmals einer Energieart muß streng definiert werden.

Wird einem Körper Energie in der Form der mechanischen Arbeit auf gewissem Wege zugeführt, so kann man in jedem Falle eine gewisse Eigenschaft oder mehrere solche, direkt oder indirekt, betrachten, die sich bei der Zufuhr der Energie verändern. Ist es bloß eine Eigenschaft, so kann man von einer einfachen Veränderung sprechen, die eine einfache Energieart charakterisiert; im anderen Falle kann man die Veränderung in mehrere einfache Veränderungen einteilen und die Energieveränderung als zusammengesetzt bezeichnen. Bei einer zusammengesetzten Veränderung überragt vielfach eine gewisse Veränderung alle anderen, die in manchen Fällen dann vernachlässigt werden können, so daß auch solche Veränderung praktisch als einfache erscheint.

Betrachten wir zuerst einen Körper, der bei der Energiezufuhr nur eine einfache Veränderung durchmacht; zum Beispiel beim Heben des Körpers ändert sich nur seine Höhe über einer horizontalen Ebene, wird einer Flüssigkeit Arbeit durch Reibung zugeführt, steigt die Temperatur derselben (die Volumsveränderung kann vernachlässigt werden) usw.

Diese Eigenschaft, welche eine einfache Energiegattung charakterisiert, soll als Intensität derselben bezeichnet werden. Die Intensität wollen wir als eine positive Größe betrachten, die sich bei positivem Energiezuwachs vergrößert.

Die Intensität muß gemessen werden, was direkt oder indirekt geschehen kann. Ist man zu einer Energiegattung auf Grund gewisser subjektiven Empfindungen gelangt, zum Beispiel bei Wärmeveränderungen, so muß man selbstverständlich ein indirektes Maß suchen. Solche Einrichtung könnte man Intensitatoskope benennen.

Zur Konstruktion einer Intensitätsskala muß offenbar eine Übereinkunft getroffen werden. Am einfachsten ist die direkte Proportion der verbrauchten Arbeitsmenge und des zugehörigen Intensitätszuwachses anzunehmen.

Fixiert man also bei Zufuhr jeder Arbeitseinheit den Stand des Intensitätsskopes, so erhält man einen Intensitätsmesser mit einer Intensitätsskala. Diese Skala darf freilich nicht beliebig nach oben und unten ausgedehnt werden, ohne ihre Realität zu verlieren; dieselbe kann nur in dem durch Versuche bestimmten Bereich als reell gelten.

Auf Grund des Intensitätsbegriffes kann der Energiezuwachs der betreffenden Gattung auf zweierlei Weise ausgedrückt werden. Wird mit  $J$  die Intensität bezeichnet, kann man für den elementaren Energiezuwachs  $dE$  schreiben

$$dE = C \cdot dJ = J \cdot d\eta,$$

wo  $C$  allgemein eine Funktion von Intensität und von verschiedenen anderen Größen bedeutet, die empirisch bestimmt werden muß,  $\eta$  stellt ebenfalls eine Funktion dieser Größen vor, die man Extensität (nach Helm) oder Kapazität (nach Ostwald) bezeichnet.

Ist die Funktion  $C$  gegeben, kann die Extensitätsveränderung aus der Gleichung

$$\eta_2 - \eta_1 = \int_{J_1}^{J_2} \frac{C}{J} dJ$$

bestimmt werden. Die Extensität  $\eta = \int \frac{C}{J} dJ$  eines Körpers ist also durch deren Zustand bestimmt.

Betrachten wir nun ein Körpersystem, in dem zwei verschiedene einfache Veränderungen auftreten, die voneinander abhängen. Die totale Energieveränderung  $dE$  ist dann durch die Summe der einzelnen Energiezuwächse  $dE'$ ,  $dE''$  bestimmt, also

$$dE = dE' + dE'',$$

wo die elementaren Zuwächse mittels Intensitäten und Extensitäten ausgedrückt werden können

$$dE' = J' \cdot d\eta', \quad dE'' = J'' \cdot d\eta'',$$

$$\text{Daher} \quad dE = J' \cdot d\eta' + J'' \cdot d\eta'' = J_r \cdot d\eta_r,$$

wo  $J_r$  und  $\eta_r$  allgemein Funktionen von Größen sind, von denen die beiden Intensitäten und Extensitäten abhängen. Der zweite Ausdruck für den totalen Energiezuwachs hat eine besondere Bedeutung, wenn sich  $J_r$  bloß als Funktion von  $J'$  und  $J''$  ergibt. Dann kann  $J_r$  als resultierende Intensität,  $\eta_r$  als resultierende Extensität bezeichnet werden.

Solche wechselseitige Veränderungen können dann in eine besondere Energiegattung eingeteilt werden.

Dieser Fall trifft zu, wenn beide Intensitäten auf eine und dieselbe Größe zurückgeführt werden können (zum Beispiel in der Thermomechanik; die absolute Temperatur stellt die resultierende Intensität, die Entropie die resultierende Extensität dar).

#### Das Gesetz der Extensitätsvermehrung.

Die Erfahrung lehrt, daß bei gewissen Energiearten (zum Beispiel Wärmeenergie) wechselseitige Veränderungen eintreten, wenn die Intensitäten der beiden Körpersysteme verschieden sind. Der Sinn der wechselseitigen Veränderung ergibt sich aus dem Prinzip der Erhaltung der Energie. Nach diesem Gesetze ist die totale Energieveränderung in einem isolierten System gleich Null, es muß also ein Körpersystem die Energiemenge  $dE'$  abgeben, das andere dieselbe Menge annehmen.

Nun hat nach der Definition des Intensitätsbegriffes bei positivem Energiezuwachs auch die Intensitätsveränderung dasselbe Vorzeichen, es wächst also die Intensität des Systems, das die Energie annimmt, und umgekehrt bei dem anderen Körpersystem.

Im Augenblicke des Ausgleiches der Intensitäten endet auch die Veränderung und entsteht Gleichgewicht unter beiden Systemen. Würde nun die Abgabe der Energie weiter erfolgen, so könnte überhaupt kein Gleichgewicht existieren, was jedoch der Erfahrung widerspricht. In diesem Falle könnte auch vom Intensitätsmesser keine Rede sein und der Intensitätsbegriff in angegebener Bedeutung selbst nicht bestehen.

Es folgt also unmittelbar aus dem Intensitätsbegriffe der Satz:

Wenn Energie unmittelbar von einem Körper auf den anderen übergeht, erfolgt der Übergang von höherer Intensität auf die niedrigere.

Es seien also  $J'$ ,  $J''$  die Intensitäten der beiden Körpersysteme,  $dE'$ ,  $dE''$  elementare Energieveränderungen,  $d\eta'$ ,  $d\eta''$  elementare Extensitätszuwächse derselben.

Angenommen  $J' > J''$ .

Aus dem Prinzip der Erhaltung der Energie folgt

$$dE' + dE'' = 0,$$

wo

$$dE' = J' \cdot d\eta', \quad dE'' = J'' \cdot d\eta'',$$

daher

$$J' \cdot d\eta' + J'' \cdot d\eta'' = 0, \quad \frac{J'}{J''} = -\frac{d\eta''}{d\eta'} > 1.$$

Die totale Extensitätsveränderung ist

$$d\eta = d\eta' + d\eta'',$$

nach Substitution

$$d\eta'' = -\frac{J'}{J''} d\eta'$$

folgt

$$d\eta = \left(1 - \frac{J'}{J''}\right) d\eta' > 0,$$

denn bei  $J' > J''$  ist  $dE' < 0$ , darum  $d\eta' < 0$ .

Dies gilt für jeden elementaren Extensitätszuwachs, so daß man auch für die ganze Veränderung aussprechen kann:

Bei den unmittelbaren Energieveränderungen derselben Art wächst die totale Extensität des Massensystems.

Sind die Intensitäten einander gleich, so folgt  $d\eta = 0$ , also die totale Extensitätsveränderung ist ebenfalls gleich Null, das System ist im Gleichgewichte.

Das Gesetz der Extensitätsvermehrung gilt jedoch nur für unmittelbare Energieveränderungen, was ausdrücklich hervorgehoben werden muß.

Eine Abweichung vom angeführten Gesetzartikel scheint folgendes Beispiel darzustellen.

Betrachten wir den vollkommen elastischen Stoß zweier Körper von den Massen  $m_1$ ,  $m_2$ , Anfangsgeschwindigkeiten  $c_1$ ,  $c_2$ . Die gemeinsame Geschwindigkeit nach Ablauf des ersten Teiles des Zusammenstoßes ist

$$v = \frac{m_1 c_1 + m_2 c_2}{m_1 + m_2},$$

die Geschwindigkeiten nach dem Stoße, wenn  $c_1 > c_2$  angenommen wird, sind

$$v_{1e} = c_1 - 2(c_1 - v) = 2v - c_1, \quad v_{2e} = c_2 + 2(v - c_2) = 2v - c_2.$$

Die Bewegungsenergie nach dem Stoße

$$\begin{aligned} E &= \frac{1}{2} m_1 v_{1e}^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{2e}^2 = \frac{1}{2} m_1 (2v - c_1)^2 + \frac{1}{2} m_2 (2v - c_2)^2 = \\ &= \frac{1}{2} \left\{ m_1 c_1^2 + m_2 c_2^2 + 4v [v(m_1 + m_2) - m_1 c_1 - m_2 c_2] \right\} = \\ &= \frac{1}{2} m_1 c_1^2 + m_2 c_2^2, \end{aligned}$$

was dem Prinzip der Energieerhaltung entspricht.

Die elementaren Energieveränderungen beider Körper sind

$$dE_1 = m_1 d \frac{v_1^2}{2} = v_1 \cdot d m_1 v_1,$$

$$dE_2 = m_2 d \frac{v_2^2}{2} = v_2 \cdot d m_2 v_2,$$

wo die Geschwindigkeiten  $v_1$ ,  $v_2$  die Intensitäten und die Bewegungsgrößen  $m_1 v_1$ ,  $m_2 v_2$  die Extensitäten der kinetischen Energie vorstellen.

Der gesamte elementare Extensitätszuwachs ist also

$$d\eta = d m_1 v_1 + d m_2 v_2$$

und nach der Integration

$$\eta = m_1 v_{1e} + m_2 v_{2e} - m_1 c_1 - m_2 c_2 = 0$$

nach dem Gesetze der Erhaltung der Bewegungsgrößen, was dem Gesetze der Extensitätsvermehrung zu widersprechen scheint.

Man muß aber erwägen, daß der Energieübergang in diesem Falle kein direkter sei, sondern daß die kinetische Energie sich in die Volumenenergie bei der Deformation verwandelt und diese wieder in die kinetische Energie übergeht.

Man kann den Satz von der Vermehrung der Extensität auf ein isoliertes Massensystem erweitern, in dem beliebige Veränderungen vor sich gehen:

In einem isolierten Massensystem streben die Extensitäten ihren Maximen zu.

Betrachtet man das Weltall als ein isoliertes Massensystem, so kann das vorstehende Gesetz für dasselbe nur im metaphysischen Sinn angenommen werden.

#### Der effektive Wert der Energie.

Es wurde die Energie eines Körpersystems als dessen Fähigkeit definiert, beliebige Veränderungen zu verursachen.

Wenn man also von der Energie eines Systems spricht, muß auch der Zustand angegeben sein, auf den dieselbe zu beziehen ist. Die Energie wird dann durch die äquivalente Arbeit gegeben, die nötig wäre, um das System von diesem Zustande in den gegebenen zu überführen.

Die Energie muß als eine relative Größe betrachtet werden, wenn man derselben Realität zuschreiben will.

Die Wahl des Grund- oder Nullzustandes ist freilich der Übereinkunft überlassen.

Doch anders verhält sich die Sache, wenn es sich um den effektiven Wert der Energie in einem isolierten Körpersystem handelt.

Hier ist der Nullzustand durch den Endzustand des Systems nach Eintreten des Gleichgewichtes gegeben, und die gesamte Energie beliebiger Art ist also auf die niedrigste Intensität in dem Gleichgewichtszustande zu beziehen, zum Beispiel die Wärmeenergie auf die Gleichgewichtstemperatur.

Jedem Körper, dessen Intensität von dieser Gleichgewichtsentensität verschieden ist, muß also eine gewisse Energie zugeschrieben



werden, und zwar positive oder negative, wenn derselbe höhere oder niedrigere Intensität besitzt.

Betrachten wir ein Körpersystem, bestehend aus einem unbegrenzt großen Grundkörper vom Nullzustand und aus Körpern von beliebigen Intensitäten, die größer oder kleiner sind als die Intensität des Nullzustandes. Es sollen wechselseitige Energieveränderungen zwischen den Körpern und der Grundmasse entstehen, wobei die Intensität des Nullzustandes als konstant angenommen werden kann. Jeder Körper von höherer oder niedriger Intensität besitzt dann die Fähigkeit, Veränderungen im System hervorzurufen, bis Gleichgewicht entsteht, dem ebenfalls der Nullzustand entspricht.

Wollte man einem Körper vom Nullzustand eine höhere Intensität erteilen, so würde man damit die effektive Energie des Systems vergrößern, nach dem Prinzip der Erhaltung der Energie müßte also dabei beim isolierten System Energie anderer Körper abnehmen, also ihre Intensität fallen, oder dem unisolierten System Energie mitgeteilt werden.

Wird ein Körper vom Nullzustand auf eine niedere Intensität gebracht, so wird sich damit die Fähigkeit, Veränderungen im System hervorzurufen, ebenfalls vergrößern, obzwar der Energiezuwachs des Körpers relativ zum Nullzustand negativ ist. Bei den Veränderungen übergeht jedoch Energie vom Grundkörper auf den betreffenden Körper, so daß die algebraische Summe der Energiezuwächse gleich Null ist. Der Grundkörper erlangt also eine gewisse Energie relativ zu dem Zustand des Körpers, die totale Energie des Systems als Summe der positiven Energiemengen betreffs des Nullzustandes und des Energiezuwachses des Grundkörpers relativ zur niederen Intensität nimmt daher zu. — Es muß also nach dem Erhaltungsprinzip dem System entweder von außen her eine Energiemenge mitgeteilt werden oder im isolierten System die Energie anderer Körper in demselben Maß abnehmen.

Zusammengefaßt: Jeder Körper von höherer oder niedriger Intensität, als dem Gleichgewichtszustand entspricht, besitzt die Fähigkeit, Veränderungen im System zu verursachen; soll ein Körper vom Gleichgewichtszustand auf höhere oder niedere Intensität gebracht werden, so wird dazu Energie, respektive äquivalente Arbeit verbraucht.

#### Arbeitswert der Energie.

Beliebige Energiemenge wird durch die äquivalente Arbeitsmenge gemessen, welche dieselben Wirkungen hervorrufen würde, das heißt, die Energie kann immer durch gleichwertige Arbeit ersetzt werden.

Es gilt jedoch nicht umgekehrt, daß eine beliebige Energiemenge äquivalente Arbeit bieten könnte, daß jede Energieeinheit in äquivalente Arbeit umgesetzt werden könnte.

Bei dieser Umwandlung der Energie in mechanische Arbeit können allgemein entweder andere Energiegattungen auftreten (zum Beispiel die Wärmeenergie im Leiter des elektrischen Stromes eines Dynamos) oder Veränderungen derselben Energie hervorgerufen werden (zum Beispiele bei einer Wärmemaschine).

Es folgt direkt aus dem Prinzip der Erhaltung der Energie, daß im ersten Falle die gewonnene Arbeit kleiner sei als die verbrauchte Energie, also der energetische Wirkungsgrad der Umwandlung den Wert 1 nicht erreicht.

Der zweite Fall trifft zu, wenn der unmittelbare Übergang der Energie möglich ist. Dann existiert jedoch immer ein Gleichgewichtszustand, auf den der effektive Wert der Energie zu beziehen ist. Ist der Gleichgewichtszustand mit dem Nullzustand des Grundkörpers identisch, besitzt jeder Körper von höherer oder niedriger Intensität eine gewisse Energiemenge relativ zu diesem Zustande, die gesamte Energie des Körpersystems hat also einen ganz bestimmten effektiven Wert.

Hier sind drei weitere Fälle zu unterscheiden:

1. Bei der Arbeitsleistung übergeht die Energie von Körpern, die höhere Intensität besitzen, auf Körper von niedriger Intensität, also von Körpern auf die Grundmasse oder vom Grundkörper auf die Körper von niedriger Intensität. — Die gewonnene Arbeit ist um die dieser übergegangenen Energie äquivalente Arbeit kleiner.

2. Der Arbeitswert ist durch die äquivalente Arbeit gegeben. Dann könnte kein Energieübergang stattfinden, es würde nur die Intensität der Energie des Körpers fallen.

Da der Grundkörper nicht in Mitwirkung herangezogen würde, so könnte für den Körper kein Gleichgewicht bestehen, und die Intensität desselben würde unter den Nullzustand sinken. Damit vergrößert sich jedoch die Energie des Systems, das doch nach dem Prinzip der Erhaltung der Energie nur einen einzigen effektiven Wert besitzt, es widerspricht also diese Supposition dem Erhaltungsgesetze.

3. Der Übergang der Energie bewegt sich vom Grundkörper auf Körper von höherem Zustand; dies steht offenbar mit dem Erhaltungsprinzip nicht im Einklang, weil damit die Energie des Systems vergrößert würde.

Es bleibt also nur der Fall (1) übrig; die Energie bewegt sich von Körpern von höherer Intensität auf den Grundkörper oder von demselben auf die Körper von niedriger Intensität.

Jeder vom Normalzustand abweichende Zustand kann als Quelle der mechanischen Arbeit dienen.

Es ist unmöglich, eine Vorrichtung zusammenzustellen, durch welche auf Dauer Arbeit gewonnen werden könnte, wobei nur die Intensität eines Massensystems abnehmen würde.

Dies ist der Ostwaldsche Satz von der Unmöglichkeit des Perpetuum mobiles zweiter Art, der hier als Folge der Definition des Intensitätsbegriffes und der Relativität der Energie erscheint, also nicht als Axiom angenommen werden braucht.

Die vorstehenden Erwägungen behalten ihre Gültigkeit auch für beliebige Energieumwandlungen.

Es sind noch die Bedingungen festzusetzen, bei denen der energetische Wirkungsgrad der Umwandlung sein Maximum erreicht.

Betrachten wir also ein Körpersystem, dem bei der Arbeitsleistung oder beliebiger Energieumwandlung  $L$  die Energiemenge  $E_z$  zugeführt und  $E_a$  abgeführt wird; andere Veränderungen sollen in diesem System nicht auf die Dauer entstehen.

Aus dem Energieerhaltungsgesetze folgt:

$$L = E_z - E_a,$$

der energetische Wirkungsgrad ist also:

$$\eta = \frac{L}{E_z} = 1 - \frac{E_a}{E_z} = 1 - \zeta,$$

wo

$$\zeta = \frac{E_a}{E_z}$$

den verhältnismäßigen Verlust der Umwandlung bedeutet.

In dem Körpersystem spielen sich notwendig Veränderungen zweierlei Art ab. Nehmen wir an, daß es gelinge, die resultierende Intensität der beiden Energiearten zu bestimmen.

Dann folgt der elementare Energiezuwachs des Systems aus der Gleichung:

$$dE = J \cdot d\eta;$$

für die Energieumwandlung  $L$  muß die Extensitätsveränderung gleich Null sein, da das System seinen Anfangszustand wieder erreicht hat.

Die zugeführte Energiemenge ist durch die Gleichung bestimmt

$$E = \int_{\eta_1}^{\eta_2} J \cdot d\eta,$$

die abgeführte

$$E_a = \int_{\eta_2}^{\eta_1} J_a \cdot d\eta,$$

daher der verhältnismäßige Verlust

$$\zeta = \frac{|E_a|}{E_z} = \frac{\int_{\eta_2}^{\eta_1} J_a \cdot d\eta}{\int_{\eta_1}^{\eta_2} J_z \cdot d\eta}.$$

Dieser Ausdruck erreicht sein Minimum, wenn  $J_a$  konstant und den kleinsten Wert hat,  $J_z$  konstant und am größten ist.

Dann folgt:

$$\zeta_{\min.} = \frac{J_a}{J_z},$$

$$\eta_{\max.} = 1 - \frac{J_a}{J_z}.$$

Der Wirkungsgrad der Umwandlung erreicht sein Maximum, wenn die Energie bei der höchsten resultierenden Intensität zugeführt und bei der niedrigsten abgeführt wird. — Der verhältnismäßige Verlust der Umwandlung ist durch das Verhältnis der niedrigsten und höchsten Intensität gegeben.

Es ist leicht zu beweisen, daß auch in diesem Fall das Gesetz der Vermehrung der Extensität seine Gültigkeit nicht verliert.

Es sei  $J_r'$  die Intensität der Energiequelle,  $J_a''$  die Intensität des Energieaufnehmers. Dann muß in jedem Augenblick

$$J_z' > J_z, \quad J_a > J_a'',$$

und da

$$dE_z = J_r \cdot d\eta = -J_r' \cdot d\eta'; \quad dE_a = J_a \cdot d\eta = -J_a'' \cdot d\eta'',$$

ist die gesamte Extensitätsänderung bei Energiezufuhr

$$d\eta_z = d\eta + d\eta' = \left(1 - \frac{J_z}{J_z'}\right) d\eta > 0, \quad \text{da } d\eta > 0 \text{ ist,}$$

bei der Energieabgabe

$$d\eta_a = d\eta + d\eta'' = \left(1 - \frac{J_a}{J_a''}\right) d\eta > 0, \quad \text{da } d\eta < 0 \text{ ist.}$$

Bei jeder elementaren Energieaufnahme oder Abgabe vermehrt sich die totale Extensität, es gilt dies also auch für die ganze Umwandlung.

## Eine Lücke im technischen Unterrichte.

Von Ing. K. Hauck, k. k. Gewerbe-Inspektor.

Wenn ich vom technischen Unterrichte spreche, so denke ich in erster Linie an unsere Technischen Hochschulen, bemerke aber, daß das hinsichtlich dieser Gesagte ohne wesentliche Änderung auf alle technischen Lehranstalten bezogen werden kann.

Wollte man eine möglichst unanfechtbare Anschauung über die Umgestaltungsbedürftigkeit unseres technischen Unterrichtswesens gewinnen, so müßte man eine Enquete lange in Diensten gestandener Techniker einberufen, damit diese ihr Votum abgeben. In der Enquete müßten die Ingenieure der verschiedensten den Technikern offen stehenden Berufsrichtungen in dem Verhältnisse vertreten sein, in dem sie in der Praxis ihre Existenz finden.

Wohl mag ich mir nicht an, eine solche Technikerversammlung zu ersetzen, doch glaube ich, gestützt auf meine langjährige, mannigfaltige Ingenieurstätigkeit und meinen ständigen Kontakt mit Technikern aller Branchen wenigstens in einem Punkte der Zustimmung meiner erfahrenen Kollegen sicher zu sein: Der Techniker soll neben den technischen Disziplinen und deren Hilfs-, bzw. Ergänzungswissenschaften ein gewisses Maß sozial- und rechtswissenschaftlicher Kenntnisse schon an der Hochschule in sich aufnehmen.

Zur Begründung dieser Behauptung ist einmal der Nachweis erforderlich, daß der Techniker diese Kenntnisse benötigt, und zweitens der, daß ihre Erwerbung wenigstens zum Teile an der Schule und nicht erst in der Praxis zu geschehen hat.

Wohl die größere Zahl der Absolventen Technischer Hochschulen wendet sich — mindestens anfänglich — der Privatpraxis zu. Die Anfangstätigkeit besteht dort meist in der Bureau-, bzw. Laboratoriumsarbeit und erst später in der Betätigung bei der Herstellung oder dem Vertriebe technischer Produkte oder Gebilde. Schon bei des Technikers Bureau-tätigkeit macht sich der Mangel an Gesetzeskenntnis — besonders beim Bau- und Maschinen-Ingenieur — bemerkbar. Sie sollen bei ihren Arbeiten die umfangreichen Bestimmungen der Bauordnungen, des Wasserrechtes, die Vorschriften über Kamin-, Brunnen-, Brücken-, Eisenbahn- oder Dampfkesselbau, über die Aufstellung von Motoren, die Legung von Gas-, Wasser-, Kanal- und elektrischen Leitungen und über die Behandlung der Abwässer und Abgase, die Arbeiterschutz-, Navigations-, Bergbau-, Patent-, Enteignungs- und Servitutvorschriften, Steuerbegünstigungsklauseln usw. berücksichtigen, kennen aber von der Schule her nicht nur keine dieser Vorschriften dem Inhalte nach, sondern wissen oft nicht einmal, daß sie bestehen, oder auf welchem Wege sie sich mit ihnen am besten vertraut machen können. Wie lange sich diese Unkenntnis erhält, kann man aus den selbst von geübten Konstrukteuren entworfenen Projekten, wenn sie den Behörden zur Genehmigung vorgelegt werden, ersehen. Ich kenne — besonders in der Provinz — Baumeister, denen die Vorschriften über Stiegen, Feuersicherheit diverser Konstruktionen, Souterrain- und Dachbodenwohnungen, bzw. Werkstätten, Aborte usw. kaum beiläufig bekannt sind, Dampfkessel- oder Transmissionsspezialisten, die, wenn sie ihre schutztechnischen Kenntnisse über ihr Spezialgebiet darlegen sollten, nach zehn Minuten ihre Erklärungen schließen müßten, und Chemiker, denen kaum die Existenz der Mineralöl-, Zelluloid-, Gift-, Sprengmittel-, Azetylen- usw. Vorschriften bekannt ist. Sehr zutreffend schreibt Urban in seiner Publikation\*) „Schutz vor lässigen Maschinen-

fabriken“: „Sehen wir uns unsere auf Hochschulen ausgebildeten Ingenieure an. Von 100 Ingenieuren haben vielleicht — wenns hoch kommt — 20 eine Ahnung von den Unfallverhütungsvorschriften, die für die von ihnen konstruierten Maschinen in Betracht kommen.“ Was Urban hier von den Maschinen-Ingenieuren sagt, kann auf alle anderen Ingenieure sinngemäße Anwendung finden.

Der Bureauarbeiter entwirft, wie er es für den angestrebten technischen Zweck des Entwurfobjektes für zweckmäßig hält, denkt aber an gewisse Beeinflussungen von Arbeitern, Boden-, Luft- und Wasserinteressenten nicht, auf die das Gesetz, der Ausfluß langjähriger Erfahrungen, Rücksicht genommen hat, und derentwegen es den Projektanten an gewisse Zwangsregeln binden will. Um Weiterungen zu vermeiden, unterlasse ich, aus der Legion der konkreten Beispiele, aus welchen ich die nachteiligen Rückwirkungen der mangelhaften Gesetzeskenntnis unserer Techniker nachweisen könnte, einige anzuführen, um so mehr, als ich glaube, daß jedem Berufskollegen hinreichende Exempel bekannt geworden sind.

Wie viel Zeit, Mühe und Geld wird oft einzig durch die Unkenntnis rein formeller Normen, wie über Ausfertigung von Plänen, Format und Stempelung, Einreichungsformen und -Behörden, Beilagen usw., vergeudet, und doch muß die Behörde auf die Form sehen, weil sie durch fatale Wahrnehmungen zum Erlass formeller Bestimmungen gezwungen wurde und fallweise Rücksichtnahmen leicht dahin führen, daß aus ihnen allgemein ein Anspruch auf Dispens abgeleitet wird.

Um vieles schwieriger als der Bureau-, bzw. Laboratoriums-Ingenieur ist aber der Betriebs-Ingenieur daran.

Er soll eine Reihe der erwähnten Vorschriften und überdies des ständigen Kontaktes mit der Arbeiterschaft und des guten Einvernehmens mit den Behörden wegen die Gewerbe-, bzw. bergrechtlichen Gesetze sowie die Bestimmungen über die Kranken- und Unfallversicherung der Arbeiter wie deren Interpretationen möglichst gut kennen. Selbst die Vorschriften über die Altersversicherung, die Vertragsfreiheit, Urlaubsberechtigung usw. der zu „höheren Dienstleistungen Angestellten“ sollen ihm nicht fremd sein. Vor allem soll er die im Verordnungs- oder Erlasswege herausgegebenen und voraussichtlich sich immer mehrenden Schutzvorschriften für gewerbliche Arbeiter beherrschen, denn mit der Überantwortung von Arbeitern an den Ingenieur erwächst für diesen auch die Verantwortung für deren Gefährdung durch den Betrieb. Es gibt technisch tüchtige Betriebsleiter (Bauleiter), die ständig mit den Gewerbe-, Steuer- und Zollbehörden, amtlichen Inspektionsorganen, Gewerbe- und Strafgerichten, den Arbeiter-Unfallversicherungsanstalten, Krankenkassen, Bruderladen usw. Schwierigkeiten auszutragen haben, weil sie in ihrem Berufswissen zu einseitig, weil sie nur Techniker sind. Aus demselben Grunde werden nicht selten abzuweisende Ansprüche von Anrainern, Wasserinteressenten, Arbeitern usw. und eventuell anfechtbare behördliche Entscheidungen anerkannt und im Gesetze klar begründete Forderungen oft unter Bringung schwerer Opfer mit allen Mitteln angefochten. Würden unsere technischen Leiter die Rechte, die ihnen die Gewerbe-gesetze einräumen, nur annähernd so genau kennen wie die Arbeiter die ihren, so würden sie mehr Herr in ihrem Betriebe und weniger oft zur Austragung von Zwistigkeiten mit den Arbeitern gezwungen sein. Die Kenntnis der Vorschriften über Arbeiterschutz würde die Gefahr vermindern, zufolge von Verunfallungen oder Erkrankungen von Arbeitern vor den Strafrichter geladen zu werden und Monate, ja Jahre vor dessen Urteil und einer möglicherweise damit verbundenen Zerstümmung der Zukunft bangen zu müssen. Tausende Kronen könnten jährlich an Unfallversicherungsprämien, Regreßansprüchen der Unfallversicherungsanstalten, Entschädigungssummen, Strafgeldern usw. der Industrie erspart werden, wenn die Kenntnis der einschlägigen Vorschriften unter den Technikern verbreiteter wäre.

Selbst alte Ingenieure sind oft in den ihren Beruf tangierenden gesetzlichen Vorschriften derartig schwach beschlagen, daß sie meist der unterliegende Teil sind, wo sie mit einem Juristen in Widerspruch kommen. Sie haben zwar logisch, aber nicht juristisch denken und sich ausdrücken gelernt; sie sehen alles nur mit dem einfältigen Auge eines Menschen, der glaubt, das von ihm empfundene und das geschriebene Recht müßten sich auf alle Fälle decken, denn sie verstehen es nicht, eine Sache durch die Brille des Gesetzes zu beschauen.

Wenn dann ein Techniker erkennt, daß ihm aus seiner Gesetzes-unkenntnis diese und jene Nachteile erwachsen, und sich aufrafft, diese Lücke durch das Studium der einschlägigen Gesetze, Verordnungen und Erlasse zu schließen, stellen sich ihm die mannigfachsten Hemmnisse entgegen, so daß er den stummen Lehrmeister „Buch“ bald wieder beiseite zu legen pflegt. Er liest starre Regeln und bäumt sich in Unwillen gegen dieselben, weil er, durch das Studium der exakten Wissenschaften gewöhnt, bei allem nach dem letzten „Warum“ fragt, dies aber beim neuen Studium nicht immer finden kann. Er vermißt das belebende, den trockenen Stoff erst durchgeistigende und kommentierende gesprochene Wort\*). Er findet Schwierigkeiten, sich in die ihm fremdartige Ausdrucks- und Denkweise hineinzuarbeiten; wiederholt liest der Anfänger im Gesetzesstudium eine Stelle, und glaubt er sie ganz erfaßt zu haben, lehrt ihm das weitere Studium, daß er sich einer irrigen Auffassung hingab. Wie sich der Arzt oder Jurist in Bau- oder Maschinenplänen nicht zurechtfindet, weil er sie nicht zu lesen versteht, so fehlt ihm die Schulung in der Lesung von gesetzlichen Vorschriften. Die letztgenannten Akademiker

\*) Gewerblich-Technischer Ratgeber 1907.

\*) Bekanntlich zählen die Techniker zu den fleißigsten Kollegienbesuchern der Hochschulstudierenden.



vermochten sich durch lange Zeit über ihr Unvermögen auf technischen Gebieten mit der Bemerkung: „Das ist nicht unser Fach“ hinwegzusetzen. Sie kommen viel weniger mit technischen Fragen in Berührung als heute der Techniker mit juristischen; auch verzeiht man den Jüngern eines Jahrtausends alten Berufes eine ebenso alte Einseitigkeit lieber als uns Vordringlingen des letzten Jahrhunderts ein Fachsimpelium. Schon aber haben die Heil-, Rechts- und Handelskundigen erkannt, daß auch in ihrem Berufe ein Stillstand Rückschritt heißt und — vor allem in Deutschland — Kurse geschaffen, die bei den in der Praxis stehenden nachholen sollen, was die Schulung versäumte!

Ein zweiter, großer Teil der Techniker sucht seine Existenz im staatlichen oder autonomen Dienste. Wird dort der Ingenieur auf f ü h r e n d e r Funktionär, sei es bei einer Bahn, einer Stromerhaltung oder -Regulierung, dem Straßenbau, einem dem Staate oder einer Behörde gehörigen Fabriksbetriebe, dem Post- oder Telegraphenwesen, dem Bergbau usw., so ist seine Stellung hinsichtlich ihrer Dienstesaufgaben ähnlich jener der in Privatdiensten stehenden Absolventen Technischer Hochschulen, so daß das Vorstehende ohne weiteres auch auf ihn Anwendung finden kann. Ja die Gesetzeskenntnis dieser Beamten soll noch eine potenzierte sein, weil mehr oder weniger öffentlichen Organen ein durch Unkenntnis unterlaufender Verstoß gegen Vorschriften viel strenger als privat Bediensteten angerechnet wird.

Wird der Techniker b e a u f s i c h t i g e n d e s oder b e r a t e n d e s Fachorgan der Behörden, so wird seine Gesetzeskenntnis noch viel wichtiger, denn bei der Beaufsichtigung gilt es in erster Linie zu konstatieren, ob die zu überwachenden Verhältnisse mit den erlassenen Vorschriften im Einklange stehen, und bei der Beratung muß jeder Ratschlag auf legaler Basis sich befinden.

Eine weitere Gruppe bilden die Inhaber technischer Lehrstellen. Über sie gehe ich hinweg, denn ich nehme es als etwas Unbestreitbares an, daß der Lehrer alle von ihm zu lehrenden Disziplinen berührenden gesetzlichen Bestimmungen zu wissen hat.

Die Zahl der ihren Beruf ausübenden Ingenieure, die in keine der angeführten Berufsgruppen passen, ist so gering, daß sie in der Menge der „Interessenten an der Änderung des Lehrplanes unserer Technischen Hochschulen“ verschwinden. Im übrigen könnte auch für ihre Mehrheit das Bedürfnis nach juridischem Wissen leicht erwiesen werden.

Ich glaube, aus meinen Ausführungen geht unzweifelhaft die Tatsache hervor, daß sich fast jeder Techniker früher oder später mit den Produkten der Legislative zu befassen hat. Ich bemerkte, daß Nicht-techniker ihr Fachwissen bereits in allgemein technischer Richtung zu ergänzen beginnen, weil der fortschreitende Zeitgeist dies als erforderlich erscheinen ließ; also tun wir in umgekehrter Richtung das Gleiche!

Wollen die Techniker, die ihren Beruf im Laufe weniger Dezennien aus dem Niveau der Inferiorität zur heutigen Bedeutung und zum heutigen Ansehen emporgearbeitet haben, diesen Eroberungszug fortsetzen, sich die Bahn zu einer Reihe von h ö c h s t e n leitenden Stellen im Privat- wie im öffentlichen Dienste sichern\*), so müssen sie sich Gesetzeskenntnisse erwerben. Als Pionier des modernen Fortschrittes wird sich der Ingenieur vielmehr auch gesellschaftlich die ihm gebührende Stellung erringen, wenn er neben dem universellen Wissen der Mittelschule und dem speziellen Fachwissen auch noch einige Einblicke in ein anderes Wissensgebiet besitzt, das heute im Gegensatz zum technischen Wissen\*\*) für die Absolventen einer H o c h s c h u l f a k u l t ä t monopolisiert ist.

Die Vertrautheit der Ingenieure mit einer Reihe von Gesetzen liegt aber nicht nur im Interesse der Ingenieure selbst und ihrer Ansteller, sondern auch in dem der Allgemeinheit. Ganz abgesehen davon, daß überhaupt die möglichst strikte Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen — die Einhaltung setzt natürlich ihre Kenntnis voraus — im Interesse aller liegt, erinnere ich hier an die schwerwiegenden Folgen von Explosionen jeder Art, von Bränden, Wasserschäden, Einstürzen, Durchsetzung von Luft oder Wasser mit Staub, Gasarten, Giften oder Infektionsstoffen; ganz besonders aber weise ich hin auf die immer mehr an Umfang gewinnenden, den Arbeiterschutz betreffenden, rechtskräftigen Normen. Durch nicht vorschriftsmäßige Einrichtungen oder Betriebsführungen verunfallte oder siech gewordene Arbeiter sind nicht nur beklagenswert, sie bedeuten nicht nur einen Verlust des Staates am Nationalvermögen „Arbeitskraft“, sondern werden noch eine Last für Industrie, Bergbau, Handels- und Verkehrswesen (Versicherung!), Staat, Gemeinde und private Wohltätigkeit.

Den Technikern kommt eine ungemein wichtige Tätigkeit bei der Lösung sozialpolitischer Aufgaben zu. 1907 wurden in Österreich nur für gewerbliche Arbeiter mehr als K 43.000.000 an Unfallversicherungsprämien und K 69.000.000 für Krankenkassenbeiträge eingezahlt. Die Bruderladen und die berufsgenossenschaftlichen Versicherungsanstalten weisen ebenfalls hoch in die Millionen gehende Einzahlungen aus. Nur wenige Prozente Ersparnisse an diesen Beträgen durch Verbreitung bekannter und Einführung neuer technischer Verbesserungen bedeuten schon Millionen Gewinn für die Arbeitgeber.

Dadurch, daß mehr Ingenieure als sonstige Akademiker in stetem Kontakte mit der Arbeiterschaft stehen, sind sie mehr wie alle anderen imstande, diese in ihrem Denken, Fühlen und Leben kennen

zu lernen und vernünftig vermittelnd einzugreifen, wo sich Gegensätze zwischen ihr und den Arbeitgebern oder der Gesellschaft überhaupt einstellten. Wie die gewaltigen technischen Umwälzungen und Neuerungen teils direkt, teils indirekt der Hauptanstoß zu unseren heutigen sozialen Verhältnissen wurden, so liegt auch in den Händen der Techniker zum großen Teile die Lösung der neuen sozialen Probleme. Gestützt auf eine reiche Erfahrung sagt der bekannte Sozialpolitiker Beck: „Die Techniker sind die berufensten, praktischen Sozialpolitiker“.

Wenn — wie ich glaube — das Bisherige die Notwendigkeit erweist, daß zum Rüstzeuge eines tüchtigen, zu Hoffnungen berechtigenden Ingenieurs auch eine nicht allzu geringe Menge gesetzlicher und sozialpolitischer Kenntnisse gehört, so fragt sich nur noch, ob diese Wissens-erweiterung A u f g a b e d e r S c h u l e oder der Praxis sein soll.

Die Technische Hochschule ist nicht berufen, durch lehrplanmäßige Vorlesungen und Übungen die Studierenden innerhalb einer Fachrichtung zu Spezialisten auf einem Teilgebiete dieser Fachrichtung zu erziehen; sie hat nur zu bieten, was die Mehrheit der Hörer einer Fachrichtung benötigt, und was beim Eintritt einer Spezialisierung in späteren Jahren seitens der Absolventen als Grundlage für die Einführung in die spezielle Richtung gebraucht wird. Die angeführten Kenntnisse jurisdiktorischer und sozialpolitischer Art benötigen aber, wie gezeigt, fast alle Techniker, und sohin gehört die Einführung in dieses Gebiet an die Schule. Es darf nicht einfach der Praxis überlassen werden, daß sich durch sie der junge Ingenieur diese Kenntnisse aneigne, denn erst Nachteile, die ihn, die Industrie, die Arbeiterschaft oder die Allgemeinheit treffen, drängen ihn dort zu einem derartigen Streben; das Lehrgeld ist dort zu teuer, es heißt oft „Existenz“. Schon die Schulung hat den Ingenieur auf jene Pfade zu lenken, die er einst zu betreten berufen ist, damit er sie nicht erst mühsam suchen muß und dabei vielleicht gar an ihnen vorüberirrt, anstatt daß er sie nur sicheren Schrittes zu verfolgen braucht. Der Techniker, der die Schule verläßt, hat sich auf rein fachlichem Gebiete in so viele neue Anforderungen zu finden, daß er nicht dazu kommt, in das ihm gänzlich unbekannte, daher schwer gangbare Gebiet der Gesetzgebung und der Sozialpolitik autodidaktisch in absehbarer Zeit einzudringen; eine Folge ist, daß man bei ihm in der gedachten Richtung oft eine Naivität der Ansichten findet, die man wohl einem außerhalb des wirtschaftlichen Betriebes stehenden Gelehrten, nicht aber einem praktischen Techniker verzeihen kann. Gesetze und soziale Momente durchwirken heute das Terrain des Ingenieurs wie ein Adernetz den Organismus; der junge Ingenieur darf nicht auf eine solche terra incognita hinausgestoßen werden, er soll nicht erst durch seine e i g e n e n Fehler klug werden, wo er aus den Gebrechen seiner Vorgänger so viel lernen kann. Der Techniker muß nicht nur für ein einseitiges, kurzsichtiges Fachwissen erzogen werden, sondern für die g a n z e Sphäre, in der zu wirken er bestimmt ist.

Eine letzte Frage ist nun, wer die erwähnten Disziplinen den Studierenden lehren soll.

Ich bezweifle nicht, daß eine Reihe gesetzlicher Bestimmungen, wie jene über die Arbeiter- und Beamtenversicherung, Eigentums- und Expropriationsrecht, Gewerberecht, Patent- und Musterschutzwesen, ein juristisch gebildeter Lehrer — wenn er in diesen Dingen p r a k t i s c h gearbeitet hat — vortragen kann. Jene Bestimmungen aber, die das technische Gebiet berühren\*), hat nur ein e r f a h r e n e r Techniker zu behandeln, denn nur er kann mit vollem Verständnis in den Geist des Gesetzes eindringen, nur er vermag, dessen Absichten klar zu erkennen und die Notwendigkeit jeder Gesetzesforderung durch Anführung konkreter, der Praxis entnommener Beispiele den Hörern begreiflich zu machen. Selbst das umfangreiche Gebiet der Gewerbehygiene zu behandeln, kommt — wenigstens an T e c h n i s c h e n Hochschulen — mehr dem Ingenieur als dem Arzte zu, weil der Vortragende die Technologie der Betriebe genau kennen muß, und weil dem Studierenden, ich möchte sagen, nur „in Parenthese“, zu lehren ist, w i e man ein Leiden prognostiziert oder „postfestum“ heilt, die Unterweisung sich aber der Hauptsache nach mit den v o r b e u g e n d e n, fast ausnahmslos rein t e c h n i s c h e n Maßnahmen zu befassen haben wird, die seitens der verantwortlichen Betriebsleitung zu treffen sind.

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Bodenkultur.

**Die Verbauung des Lamm- und Schwandenbaches bei Brienz in der Schweiz.** Unter dem obigen Titel ist in der „Österr. Vierteljahrsschrift für Forstwesen“, III. Heft 1910, auszugsweise folgendes zu lesen: Die südliche Abdachung des Brienzer Rothornes im Kanton Bern (2353 m über dem Meere) ist das Quell- und Regengebiet der fünf Brienzer Wildbäche, des Lamm-, Schwanden-, Glissi-, Tracht- und Mühlbaches, deren Einzugsgebiete zusammen eine Fläche von 15 km<sup>2</sup> einnehmen und durch ihre Geschiebeführung eine allmähliche Verlandung des östlichen Teiles des Brienzer Sees verursachen. Von diesen Wildbächen sind die gefährlichsten der Lamm- und Schwandenbach. In ihren untersten Gebieten liegen östlich von Brienz die Dörfer Ober-Schwanden, Unter-Schwanden und das Dorf Kienholz, welche schon seit vielen Jahrhunderten von den

\*) In klarer Erkenntnis der Richtung, in welcher die Techniker zu streben haben, hat das im Vorjahre in Deutschland gegründete „Technische Komitee E. V.“ als ersten Programmpunkt aufgestellt: Verstärkung des technischen Einflusses in den Parlamenten, den staatlichen, städtischen und privaten Verwaltungen und Unternehmungen.

\*\*) Technische Mittelschulen.

\*) Hierher gehören vor allem die Bestimmungen über Dampfkessel, Motoren, Starkstromanlagen, Kessel- und Maschinenwärter (Lokomotivführer), Unfallverhütung, Gesundheitsschutz der Arbeiter, Ausführung von Bauten, Gebarungen mit Feuer- oder explosionsgefährlichen Stoffen und Giften usw.



verheerenden Murgängen der beiden Wildbäche heimgesucht wurden. Der Untergrund im Lamm- und Schwandenbach besteht aus Kalksteinen mit mergeligen Schichten der unteren Kreide mit sehr mächtigen Gletscherablagerungen in den unteren Gebieten. Das Erdreich neigt daher an und für sich leicht zu Abrutschungen und Brüchen und setzt der Erosion wenig Widerstand entgegen. Durch eine unvernünftige Bewirtschaftung des Bodens verschwand bald der vorhanden gewesene Rasen in großer Ausdehnung. Rufen und Geröllhalden entstanden, das Regenwasser sammelte sich in den Runsen ungemein rasch, und die Erosion wurde immer mächtiger. Schließlich traten größere Erdbewegungen ein, das Bruchterrain nahm an Umfang zu, und dem Lamm- und Schwanden-

anlässlich der Genehmigung und Subventionierung des Projektes die Bedingung gestellt, daß im oberen Einzugsgebiete gewisse notwendige Arbeiten zur Verbesserung des Wasserregimes hergestellt werden müssen. Da die interessierten Gemeinden aber sehr klein und arm sind, so hat der Kanton Bern beschlossen, das ganze Einzugsgebiet anzukaufen, um diese armen Gemeinden aller Lasten zu entledigen. Der Kanton Bern ist auch in anderen ähnlichen Fällen so hochherzig vorgegangen. Die Kantonalregierung kaufte somit 1600 ha im Einzugsgebiete des Lamm- und Schwandenbaches, welche Fläche verbaut und aufgeforstet wurde. Für diesen Bodenankauf allein wurden F 1.500.000 ausgegeben. Die Gesamtausgaben für diese Wildbachverbauung betragen somit über F 3.000.000.

Die hinter den Talsperren bis Herbst 1909 bereits zur Ablagerung gelangten Geschiebemassen berechnen sich laut Profilnahme auf rund 310.000 m<sup>3</sup>. Die rechtsseitigen Abhänge sind größtenteils zur Ruhe gekommen und werden mittels Erlenpflanzungen gebunden, welche durch Drahttetterwerke geschützt sind. Zu diesen Verpflanzungen der Lehnen werden auch hie und da Alpenernlen verwendet, die ebenso wie die Weißerlen gestummelt werden müssen. Auch Alpen-erlensaatet man an geeigneten Stellen mit Erfolg an, nur müssen selbe beschattet werden, da sie sonst eingehen. Auf dem Ablagerungsplatz sind ebenfalls bedeutende Massen Geschiebmaterial zur Deponierung gelangt, deren Berechnung sich aber nicht leicht durchführen läßt, weil stets ein Teil der Geschiebemengen durch die Schale unschädlich in den See abgeführt wird. Die Bewegungen bei den Brüchen im Schwandenbach haben sich bedeutend verlangsamt, ohne jedoch ganz aufzuhören. Bei partiellen Ablösungen erscheint jedoch durch die zwei riesigen Ablenkungsdämme oberhalb der Ortschaft Unter-Schwanden die Gefahr für letztere beseitigt. Auch die Gefahren für die Staatstraße und für die Eisenbahn Bern—Meiringen sowie für die Ortschaft Kienholz sind gebannt, und die Umgebung des durch die massiven Ablenkungs- und Einfassungs-dämme begrenzten Ablagerungsplatzes ist vor weiteren Vermurungen geschützt, so daß dieselbe der Kultur wieder zugeführt werden konnte. Abb. 1 zeigt Talsperren im Lamm-bache und Abb. 2 die sogenannte „Enge Sperre“ in eben diesem Bache.

Wang

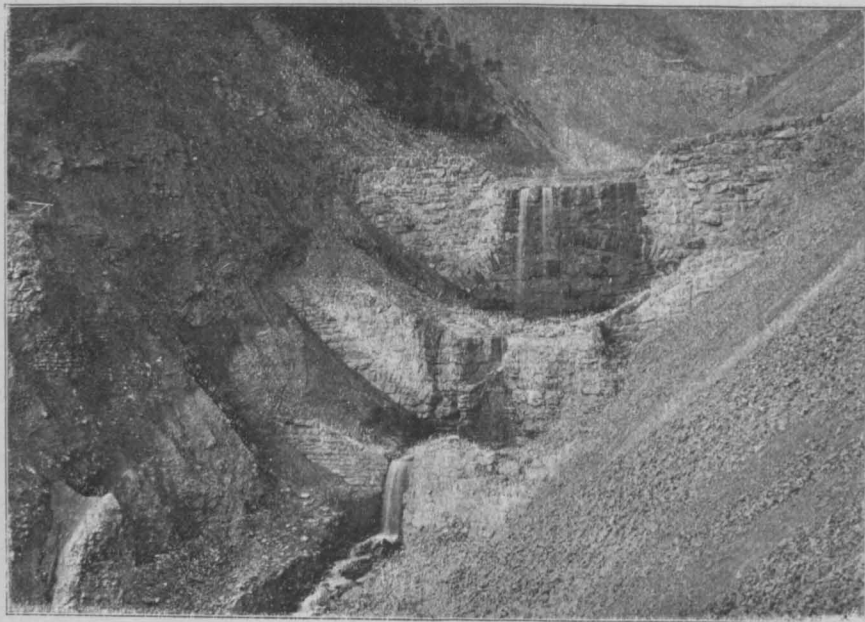


Abb. 1

bache wurden noch mehr Geschiebemassen zugeführt. Vom 27. bis 30. Mai 1896 hatten wieder große Abbrüche stattgefunden. Große Gesteinmassen gingen nieder und stauten im Tobel den Bach drei Tage hindurch. Am 30. Mai verschaffte sich der Bach einen Durchbruch, und es ging ein verheerender Murgang zu Tale. Diese Katastrophe veranlaßte den Entwurf eines Projektes, das im Juli 1897 vom Bundesrat genehmigt wurde. Im obersten Gebiete mußten ausgedehnte Lawinen- und Terrainverbauungen mit Aufforstungen vorgenommen werden. Die Gesamtkosten der vom Forstpersonal ausgeführten Lawinen- und Bruchterrainverbauungen beliefen sich inklusive Bodenankauf, Aufforstungen und Weganlagen im Lammbachgebiete bis September 1909 auf F 101.757.77 und im Schwandenbachgebiete auf F 103.111.85, mit einem Bundesbeitrag von zusammen F 125.685.52. Die durch diesen Bundesbeitrag nicht gedeckten Kosten wurden vom Kanton Bern bestritten. Die Arbeiten sind noch nicht vollendet und werden fortgesetzt. Der erste Kostenvorschlag über die Verbauungen stellte sich, wie folgt:

## a) Lammbachverbauung:

1. Eindämmung des Ablagerungsplatzes, Schale, Verlegung von Straße und Eisenbahn . . . . F 327.000,
2. Talsperren und Verbauung bei der „Blauen Egg“ . . . 249.000,
3. Runsenverbauung oberhalb der „Blauen Egg“ . . . 45.000,
4. Unvorhergesehenes, Administration und Bau-leitung . . . . . 109.000,

Summe . . . . F 730.000.

## b) Schwandenbachverbauung . . . . . 80.000.

Gesamtsumme . . . . F 810.000.

Schon im Jahre 1896, nach der Maikatastrophe, wurden die ersten Notarbeiten auf dem Schuttkegel und an den Straßen und Eisenbahnen ausgeführt, und im Spätherbst wurde noch mit dem Bau der untersten Sperre, am Ausgang der eigentlichen Lammbachschlucht, begonnen. Im Jahre 1902 war die erste Kostensumme von F 810.000 verbraucht, und man bewilligte vorschußweise eine Summe von F 100.000, damit die Bauten keine Unterbrechung erhielten, worauf im Jahre 1905 für das Nachtragprojekt neue Kredite im Betrage von F 600.000 gewährt wurden, und zwar für den Schwandenbach F 279.000, für den Ausbau des Lammbaches F 270.000 und für Verschiedenes und Unvorhergesehenes F 51.000. Im ganzen wurden für die Lammbachverbauung F 1.127.000 und für die Schwandenbachverbauung F 383.000 bewilligt. Zusammen daher F 1.510.000. Diese Kosten bestreitet mit 50% der Bund, mit 40% der Kanton und mit 10% die Adjazenten. Seitens der Bundesregierung wurde

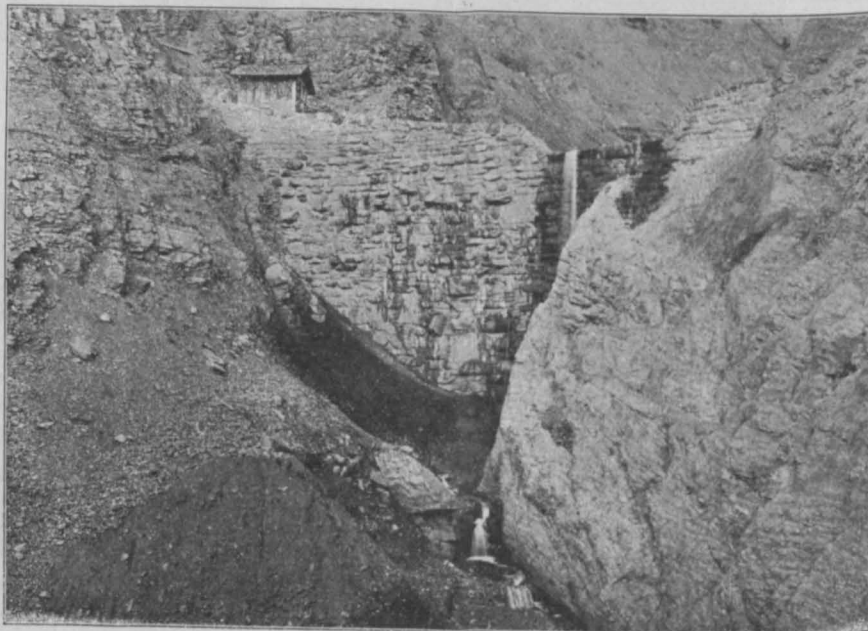


Abb. 2

## Verschiedene Mitteilungen.

**Das Deutsche Museum im siebenten Jahre seines Bestandes.** Aus Anlaß der am 29. September 1910 im Festsale der kgl. Akademie der Wissenschaften in München unter dem Vorsitze Sr. kgl. Hoheit des Prinzen Ludwig von Bayern stattgefundenen VII. Sitzung des Ausschusses des Deutschen Museums wurde vom Vorstande des Museums ein Verwaltungsbericht zur Vorlage gebracht, dem ich nachstehendes entnehme.

Die Tätigkeit des Deutschen Museums im abgelaufenen Geschäftsjahre bezog sich, abgesehen von der normalen Ergänzung und Erläuterung der vorhandenen Sammlungen, zunächst auf die weitere Ausgestaltung jener Gruppen, deren Umstellung, bzw. Neueinrichtung demnächst erfolgen soll. Der Museumsneubau nahm trotz der lange dauernden Aussperrung im Baugewerbe einen befriedigenden Fortgang, so daß zur Zeit



der Ausschusssitzung das Erdgeschoß im Rohbau fertiggestellt war. Neben diesen Arbeiten wurde mit Unterstützung der bisherigen Mitglieder die schon im Vorjahre begonnene Werbung neuer Förderer des Museums mit erfreulichem Erfolge fortgesetzt.

Dem Ausschusse des Museums gehören gegenwärtig 462 Mitglieder an, die auch in diesem Jahre eifrig an den Museumsarbeiten mitwirkten. Die Zahl der Mitglieder ist auf 4178 mit Jahresbeiträgen in der Höhe von M 99.770 und einmaligen Beiträgen von insgesamt M 2.219.210 gestiegen. Der Museumsbesuch, der von Anfang an ein außerordentlich starker war, dürfte nunmehr mit 313.000 Personen im Jahr ein gewisses konstantes Maß erreicht haben. Dieser starke Besuch ist nicht zum geringen Teil den lang andauernden Eintrittszeiten zu verdanken; denn das Deutsche Museum ist an 69 Stunden in der Woche geöffnet, so daß auch diejenigen Bevölkerungsschichten, die z. B. nur am Sonntag nachmittags oder in den Abendstunden der Wochentage über freie Zeit verfügen, das Museum besuchen können. Der Museumsbesuch steigt während der sommerlichen Reisezeit stark an und erreichte im August 1910 die Ziffer von 44.900 Personen. Am Dienstag und Freitag, an welchen Tagen je eine Museumsabteilung zur Reinigung geschlossen ist, erweist sich der Besuch am schwächsten. An Sonntagen nachmittags nehmen hauptsächlich Arbeiterfamilien an den Besichtigungen teil. Den Führungen durch die Sammlungen wurde besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Im allgemeinen sind viererlei Arten von Führungen in Gebrauch: 1. Öffentliche Vorträge durch die Gruppenreferenten, die im Druck erscheinen sollen; 2. Führungen von Kongressen, Vereinen und auswärtigen Studienanstalten durch die einzelnen Gruppeningenieure, wobei natürlich auf die speziellen Wünsche der Körperschaften Rücksicht genommen wird; bisher fanden 50 solche Führungen für etwa 3000 Teilnehmer statt; 3. Führungen einzelner Personen durch Angestellte des Museums; sie bürgern sich nach und nach ein; bisher wurden 86 Karten für 225 Personen abgegeben, wobei eine Person durchschnittlich M 2.50 zu zahlen hatte; 4. regelmäßige Führungen in den einzelnen Museumsabteilungen durch die Gruppeningenieure; es hat sich dabei als zweckmäßig erwiesen, an einem Abend nur eine in sich geschlossene Gruppe erläutern zu lassen; bisher haben sich die Führungen über 16 verschiedene Gruppen erstreckt, doch sollen allmählich auch die übrigen Gruppen einbezogen werden; die Führungen werden in bestimmten Zeitabschnitten wiederholt, finden zwischen 8 $\frac{1}{4}$  und 10 Uhr abends statt und sind gegen ein Eintrittsgeld von 40 Pfg. zugänglich; sie haben großen Anklang gefunden und waren meist bald nach ihrer Ankündigung ausverkauft. Neben den mündlichen Erläuterungen der Sammlungen wendet der Museumsvorstand auch den Veröffentlichungen sein Augenmerk zu. Der Führer durch die Sammlungen in der Maximilianstraße ist bereits in mehr als 30.000 Exemplaren verkauft worden und liegt in fünfter Auflage vor. Von den in den Jahresversammlungen gehaltenen Festvorträgen sind schon veröffentlicht: Linde: Die Schätze der Atmosphäre; Oechelhäuser: Ein Blick auf die Entwicklung der Gastechnik; Slaby: Otto v. Guericke und Klein: Wissenschaft und Technik. Abgesehen von den eigenen Veröffentlichungen wurden die Sammlungen des Deutschen Museums auch von fremden Verfassern zu literarischen Arbeiten benutzt, wobei sie von der Museumsleitung durch eingehende Aufschlüsse, durch Überlassung von Abbildungen usw. bereitwillig unterstützt wurden. Auch im abgelaufenen Jahre haben nahezu alle Museumsgruppen außerordentlich wertvolle Stiftungen erhalten. Die dem Museum gestifteten Fernrohre für astronomische und terrestrische Beobachtungen ließen es wünschenswert erscheinen, bauliche Einrichtungen zu treffen, durch welche die Instrumente von den Besuchern auch wirklich benutzt werden können. Auf dem Dache des Gebäudes in der Maximilianstraße wurde deshalb eine von der physikalischen Abteilung zugängliche Aussichtsterrasse und eine kleine Sternwarte mit einer von Hand drehbaren Kuppel errichtet; von der Terrasse können mit verschiedenen Fernrohren Beobachtungen in der Umgebung von München bis nach den Bergen erfolgen; die Sternwarte erhält ein 5 $\frac{1}{2}$  Beobachtungsinstrument von Steinhilf für Beobachtungen von Sonnenflecken am Tage, von Mond und den Planeten des Abends; die Sternwarte wird mittels eines besonderen Einganges im Sommer auch in den späteren Abendstunden zugänglich gemacht werden. Im März 1910 wurde die neue Gruppe „Luftschiffahrt“ dem Besuche übergeben; sie erfreut sich großen und allgemeinen Interesses. In der Isarkaserne wurden zur Ausgestaltung der dort untergebrachten Museumsgruppen weitere Räume vom bayerischen Kriegsministerium erbeten und bewilligt, die jetzt ausgestellt werden. Die Bibliothek- und Plansammlung ist auf etwa 42.000 Bücher, Pläne und Urkunden angewachsen. Im Ehrensaal sind die Bildnisse von Gutenberg und von Reichenbach zur Aufstellung gebracht worden. Die wirklichen Einnahmen des Museums beliefen sich im Jahre 1909 auf M 495.735.32, denen Gesamtausgaben in der Höhe von M 354.169.63 gegenüberstanden. Für den Museumsneubau standen M 1.763.103.20 zur Verfügung, wovon M 507.911.18 zur Ausgabe gelangten. Der Wert der für den Museumsbau gestifteten Baumaterialien einschließlich der bezüglichen Fracht- und Pflasterzollfreiheit betrug rund M 128.000. Bei der Fundierung des Baues haben sich größere Schwierigkeiten ergeben, als erwartet wurden. Das Gesamtvermögen des Museums ausschließlich der unter Eigentumsvorbehalt überlassenen Objekte und nach Abzug der Verpflichtungen an Dritte betrug am Schlusse des Berichtsjahres M 6.575.698.38, hatte sich also gegen das Vorjahr um ungefähr M 1.270.000 erhöht.

Die Projekte für den eigentlichen Museumsbau haben 1909 nur in der Disposition des Haupttreppenhauses und der Aufzüge am Haupt-

eingang eine Änderung und Verbesserung erfahren. Die im Südpavillon angebrachte Säulenkolonnade wurde zu einer Ehrenvorhalle ausgebildet, in welcher Gedenktafeln für die Stifter und Förderer des Museums angebracht werden sollen. Die Pläne des Bibliothekbaues werden demnächst einer Kommission vorgelegt werden, in welcher nebst den Erbauern auch die Vorstände großer Bibliotheken vertreten sein werden. Die Bauarbeiten selbst sind am 14. Jänner 1909 begonnen worden und haben einen erfreulichen Fortschritt zu verzeichnen. Die Hochwässer, welche in diesem Jahre im ganzen Deutschen Reiche und teilweise auch im Isargebiet große Zerstörungen verursacht hatten, haben den Museumsbauten in keiner Weise geschadet. Eine Verzögerung haben die Arbeiten jedoch durch die an neun Wochen andauernde Aussperrung im Baugewerbe erlitten, doch gelang es, die gesamte Fundierung fertigzustellen und den Aufbau bis zum ersten Obergeschoß zu führen, während die Fertigstellung der großen Hallen in den nächsten Monaten folgen wird. Eine dem Bericht beigegebene Aufnahme zeigt in sehr übersichtlicher Weise den Stand des Neubaus im September 1910.

Eine besonders wichtige Frage bildet die zweckmäßige Versorgung des Neubaus mit Wärme und Elektrizität, wobei insbesondere die Frage geprüft wurde, ob hierfür — wie ursprünglich geplant — ein eigenes Maschinen- und Kesselhaus errichtet werden solle, oder ob Licht, Kraft und Wärme von einer außerhalb des Museumsgebäudes gelegenen Zentralstation bezogen werden könne. Es wurden deshalb mit dem Magistrat der Stadt München Verhandlungen eingeleitet, ob dieser Bedarf von einem städtischen Werke zu besonders günstigen Ausnahmestellungen geliefert werden könnte. Wie mir Herr Sektionschef Ing. Dr. Franz Berger mitteilte, war der Oberbürgermeister von München in der eingangs erwähnten Ausschusssitzung des Deutschen Museums in der Lage, dem Ausschusse die Mitteilung überbringen zu können, daß die Stadtverwaltung Münchens sich bereit erklärt habe, den Bedarf an Licht, Kraft und Wärme dem Museum dauernd unentgeltlich zu liefern. Außer durch diesen Akt großartiger Munifizenz wurde dem Museum auch noch durch die Übergabe des von Sr. Majestät dem Deutschen Kaiser gestifteten Schnittmodells des Linienschiffes „Rheinland“ an diesem Tage eine sehr wertvolle Förderung zuteil.

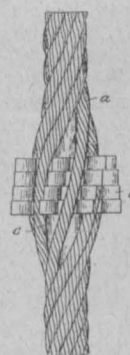
Dr. M. Paul

**Deutsches Museum in München.** Um den Besuchern des Museums die Entwicklung des Eisenbahngleisbaues zu zeigen und die Vervollkommenung der Signal- und Sicherheitseinrichtungen der Eisenbahnen in einer auch für den Laien verständlichen Weise zu veranschaulichen, ist in der Abteilung I an der Maximilianstraße, in dem Garten, der an die Halle für Landtransportmittel angrenzt, eine Abteilung für Gleisbau und Signalwesen eingerichtet und anläßlich der Jahresversammlung des Deutschen Museums eröffnet worden. In dieser Abteilung sind Abschnitte von Gleisanlagen historisch hervorragender Eisenbahnen, zum Beispiel der von Stephenson in England 1829 gebauten Bahn Liverpool—Manchester, der ersten deutschen Eisenbahn Nürnberg—Fürth (1835) usw. sowie Originale und Nachbildungen von Schienen aus älterer und neuerer Zeit, darunter geschichtlich sehr wertvolle Originalschienen von den ersten englischen Bahnen, aufgestellt. Im Anschlusse hieran ist die Entwicklung der Eisenbahnsignal- und Sicherheitseinrichtungen sowohl für die freie Strecke als auch im Bahnhofe in zwei vom Referenten dieser Abteilung, Ministerialrat Förderreuther, betriebsfähig eingerichteten Anlagen dargestellt. In der einen Anlage, welche aus zwei Stationen und einem dazwischen aufgestellten Signalposten besteht, sind gezeigt: die früher bei den Eisenbahnen verwendeten optischen Telegraphen, die elektrischen Eisenbahntelegraphen und Läutewerkseinrichtungen, eine Streckentelephoneinrichtung zur telephonischen Verbindung der Stationen und Wärter sowohl unter sich als auch mit einem auf der Strecke haltenden Zug und eine Streckenblockanlage zur Sicherung des Zuglaufes und Ermöglichung einer raschen Zugfolge. Die zweite Anlage veranschaulicht die Weichen und Sicherheitseinrichtungen im Bahnhofe, insbesondere eine Stellwerkseinrichtung mit den Stations-Ein- und Ausfahrtsignalen, deren Bedeutung und Bedienung an Hand von gemeinverständlichen Erläuterungen studiert werden kann.

## Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes.)

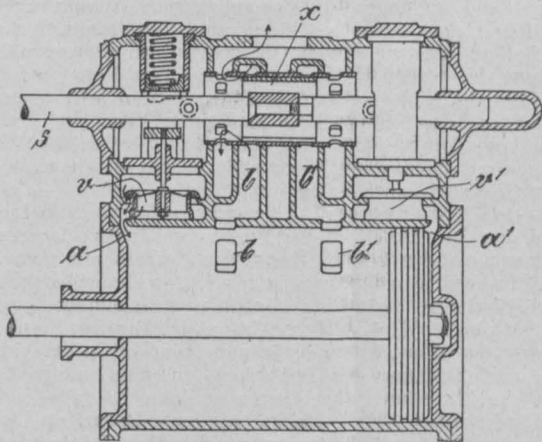


5.—41568 Kohlenschramseil. Zusatzpatent zu 36856 (s. „Zeitschrift“ 1909, S. 806). Felten & Guillaume-Lahmeyerwerke A.-G., Mülheim a. Rh. Die mit mehreren Schneiden oder Zähnen versehenen Schneidkörper sind aus dünnen Platten zusammengesetzt, damit die einzelnen Teile des Schneidkörpers beim Aufwickeln des Seiles auf die Trommel ihrer Rundung folgen können.

14.—41512 Verfahren zum Ausgleich der wechselnden Temperaturen des überhitzten Treibmittels für Kraftmaschinen. Charles Algernon Parsons, Newcastle-on-Tyne. Vor der Kraftmaschine ist in der Zufuhrleitung ein Wärmespeicher

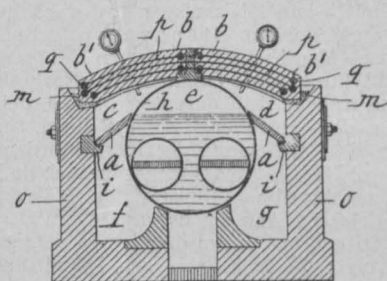
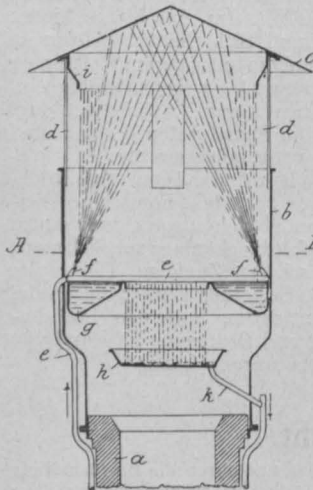
eingeschaltet, dessen Masse in einem großen Verhältnis zur Metallmasse der Kraftmaschine steht. Bei zu hoher Temperatur wird selbsttätig Wasser auf das Material des Wärmespeichers gespritzt; beim Anlassen ist stets eine geringe Menge von Wasser in der Wärmebuffervorrichtung vorhanden, so daß der überhitzte Dampf das Wasser allmählich verdampft, wodurch seine Temperatur allmählich steigt.

**14.—41545 Dampfmaschinensteuerung.** Johann Stumpf, Berlin. Die Einlaßventile  $v, v'$  und Auslaßschieber  $x$  werden von einer gemeinsamen Steuerstange  $s$  betätigt. Diese Steuerung ist hauptsächlich für Lokomotivzylinder und Heißdampf geeignet.



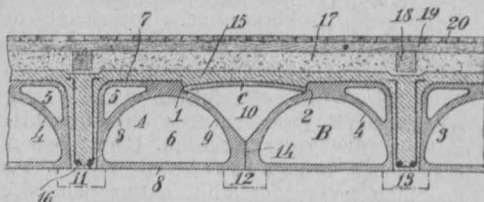
**24.—41526 Dampfkesselinmauerung.** Emile N. J. Germeau in Jume und Albert N. G. Bouton in Ixelles-Brüssel. Der Dampfraum des Kessels ist von Heizkammern  $c, d$  umgeben, die mittels durchbrochener Böden  $a$  mit den seitlichen Feuerzügen  $f, g$  in Verbindung stehen. Die Böden  $a$  werden von einerseits auf dem Kesselmantel und andererseits auf Stützkörpern im Mauerwerk frei aufliegenden längsverschiebbaren und umstürzbaren Platten gebildet. Die obere Abdeckung der Heizkammern wird von einem aus einem zusammenhängenden Block bestehenden, vom Kessel unterstützten und vom übrigen Mauerwerk unabhängigen Eisenbetongewölbe gebildet, das mit seinen Rändern in Sandrinnen auf der Oberseite des Mauerwerkes frei aufruhrt.

**24.—41572 Vorrichtung zur Beseitigung der Rauch- und Rußentwicklung bei Schornsteinen, Kaminen usw. Ge-**

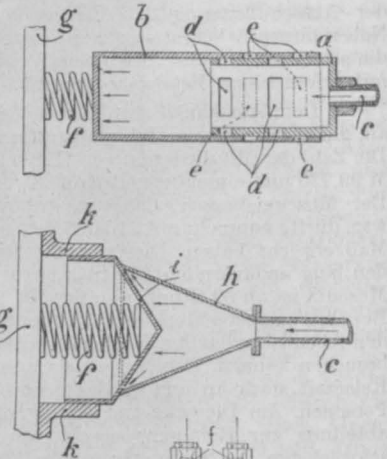


brüder Körting Akt.-Ges., Linden bei Hannover. Das in bekannter Weise aus Düsen austretende Wasser wird gegen mit Abtropfblechen  $i$  versehene Wandungen zerstäubt und in als Überlaufgefäß ausgebildeten Behältern gesammelt, um den Rauch durch ein oder mehrere Wasserscheiter hindurchtreten zu lassen und das Wasser somit zur weiteren Verringerung der Rauch- und Rußbildung auszunutzen.

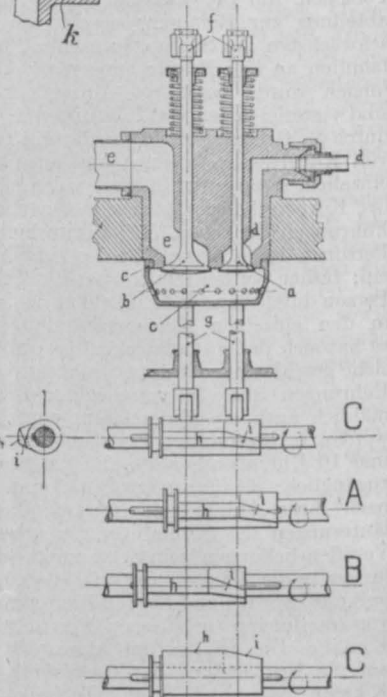
**37.—41571 Eisenbetonrippendecke mit bleibender Gewölbeschalung.** Friedrich Ludwig Hauss und Dr. Mario Genel, Wien. Die Schalung besteht aus einem bogenförmigen Mittelstück  $C$  und aus zwei seitlichen, das Mittelstück tragenden und in der Mitte aneinanderstoßenden Hohlkörpern  $3, 8, 9$  von solcher Form, daß eine Wand  $3$  der Hohlkörper die Verlängerung der durch das Mittelstück gehenden Drucklinie bildet und eine andere untere Wand  $8$  die ebene Unterseite der Decke herstellt.



**46.—41626 Schalldämpfer für Explosionskraftmaschinen.** Pierre, Ajasson de Grand-sagne, Paris. Ein Ventil von großem Querschnitte ist auf der geschlossenen Kammer für die Auspuffgase so angeordnet, daß es für den Austritt der Gase eine weite Öffnung bildet, deren Wiedereintritt in die Vorrichtung aber ebenso wie den Eintritt von Luft verhindert. Die Kammer kann aus zwei ineinander verschiebbaren Zylindern  $a, b$  bestehen, deren Bohrungen  $d, e$  am Ende der Bewegung übereinanderfallen, oder aus zwei Kegeln  $i, h$ , von denen sich der eine unter dem Druck der Auspuffgase verschiebt.



**46.—41628 Viertakt-Verbrennungskraftmaschine mit getrennter Einführung von Luft und Brennstoff in die Zerstäuberkammer und Nutzbarmachung des Gemisches in zwei Abschnitten.** Jaroslav Novák, Königgrätz. Die Einführung der Luft und des Brennstoffes erfolgt durch getrennte Organe, um die Zeitdauer der Luft- und Brennstoffeinführung unabhängig voneinander und jede für sich regelbar machen zu können. Der Zeitpunkt der Brennstoffeinführung ändert sich mit der Belastungsänderung der Maschine und verschiebt sich gegenüber dem Zeitpunkte der Lufteinführung, so daß der Brennstoff beim Verdichtungshube nicht mehr Gas entwickelt, als zum Erreichen der Vorexlosion notwendig ist und zum größten Teil noch flüssig bis zum Zeitpunkt der Verbrennung in der Zerstäuberkammer bleibt.



## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

**1306 Dreizehnter Jahresbericht der Kommission für die Kanalisierung des Moldau- und Elbflusses in Böhmen über ihre Tätigkeit im Jahre 1909.** Prag 1910, Böhmisches graphische Aktiengesellschaft „Unie“.

Zu den Aufgaben der Kommission gehörte wie im Vorjahre der Weiterausbau der Kanalisierungsanlagen an der Elbe, die Schiffbarmachung der Moldau in Prag und die Ausgestaltung des Holeschowitz Hafens; neu kam im Berichtsjahre hinzu die Ausarbeitung des Projektes für einen Schutz- und Verkehrshafen in Melnik. Trotz mannigfacher Hindernisse, welche teils die Inangriffnahme der Bauarbeiten am Beginne der Bausaison hinausschoben, wie der schwere Eisgang im Monate Februar sowie der bis Ende März anhaltende hohe Wasserstand, oder teils die Fortführung der Arbeiten wiederholt wochenlang unterbrochen, wie das zweimalige Hochwasser des Monates Juli und die mehrmaligen Hochwässer am Schlusse des Jahres, ist doch ein bedeutender Baufortschritt bei den Arbeiten zu verzeichnen.

Nachdem bereits im Jahre 1908 die Entscheidung zugunsten der Kanalisierung in der Strecke von Leitmeritz bis Aussig gefallen war, konnte im Berichtsjahre mit den technischen Vorarbeiten und mit der Ausarbeitung der Projekte für diese Flußstrecke begonnen werden. Die Vorarbeiten betrafen die Vornahme der Bodenuntersuchung für die Staustufe bei Praskowitz. Hiebei wies die durch Sonden ermittelte Zusammensetzung und Aufeinanderfolge der Schichten auf das Vorhandensein von Rutschterrain hin und erinnerte diesbezüglich an das bekannte Rutschgebiet Hessens (Vogelsberg) und des Rheinlandes (Godesberg). Da ist äußerste Vorsicht geboten und ein Sparen nicht am Platze, am allerwenigsten schon bei der Anzahl und Tiefe der Sondierungen.

Bei der Verfassung des generellen Projektes für die genannte Strecke konnten schon selbstverständlich die bei den bisherigen Arbeiten gemachten Erfahrungen zu Rate gezogen werden. So wurden nachstehende Grundsätze beobachtet:



1. Die Wehrrücken in den Schiffsdurchlässen sind 1·70 m tief unter das Niveau des Nullwasserspiegels nach dem Aussiger Pegel zu legen.

2. Der Stau soll sich bei Nullwasser womöglich auf die ganze Haltung erstrecken.

3. Die Nadelwehre sind nur insofern zu benutzen, als die Nadellänge 4·35 m nicht überschreitet.

4. Die Schleusenammern sind nebeneinander zu kuppeln, wobei die kleine Kammer mit Rücksicht auf die Personendampfer der Sächsisch-böhmischen Dampfschiffahrts-Gesellschaft eine lichte Weite von 13 m zu erhalten hat. (Die breitesten Raddampfer der genannten Gesellschaft messen über dem Radkasten 11·3 m.)

Das generelle Projekt wurde dann unter Zuziehung der Hauptinteressenten an Ort und Stelle einer technisch-informativen Verhandlung unterzogen. Die anlässlich derselben gestellten Wünsche der Interessenten betrafen:

1. Die Frage der Breite der Schleusenammern für Einzelschiffe;

2. die Errichtung von Häfen, Umschlags- und Landungsplätzen;

3. die Sicherung der Dammböschungen und Durchlässe der durch die Kanalisierung tangierten Eisenbahnen und

4. die durch den Betrieb der fertigen Staustufen gestörte Wasserstandsprognose in Aussig.

Der Bericht bringt über die ersten Punkte Aufschluß, nicht aber über den vierten Punkt, nämlich über die von Harlacher inaugurierte Wasserstandsprognose, nach deren Geschick wir auch schon in Nr. 39 der „Zeitschrift“ vom Jahre 1907, Seite 692, gefragt haben. Im übrigen werden bei den Staustufen Lobositz, Praskowitz und Schreckenstein nunmehr die Sohle der Oberkanäle als auch der Oberdremmel der Schleusen entsprechend tiefer gelegt, daß die Schifffahrt auch bei umgelegtem Wehre anstandslos erfolgen könne.

Auch der Lösung der Frage, betreffend die Errichtung eines Umschlaghafens bei Aussig, hat die Kommission im Berichtsjahre bereits vorgearbeitet und eine Projektstudie verfassen lassen. Hienach wäre bei Wannow ein Schutz- und Verkehrshafen für 100 Elbekähne (von ca. 55.000 m<sup>2</sup> Fläche) zu situieren, der mit den nächsten Bahnlinien mittels Schleppbahnen in Verbindung gebracht werden kann.

Hinsichtlich der Entschädigungsfragen blieb vom Vorjahre noch die Entschädigung einer Reihe von Grundbesitzern für die Überstauung, bezw. Untergründung ihrer Grundstücke auszutragen. Die Entschädigung für die Überstauung betraf die Flächen, welche zwischen dem normalen (nicht gestauten) und dem gestauten Wasserspiegel liegen; als untergründig war jener Grundstreifen zu entschädigen, welcher nicht höher als 50 cm über dem Stauwasserspiegel gelegen ist. Die Entschädigungsansprüche dieser Art mögen bei einem kanalisierten Flusse eventuell berechtigt sein, sie sind aber keinesfalls auf künstliche Kanäle (Schiffahrtskanäle) ohne weiteres zu übertragen, da hier von einer Überstauung gar nicht und von einer Untergründung nur in dem Falle die Rede sein könnte, wenn das Kanalprofil ohne jegliche Dichtung zur Ausführung gelangen würde.

Was nun die Bauausführung im Berichtsjahre selbst betrifft, so wurde bei der Schleuse von Unter-Berkowitz, wegen der leichteren Einfahrt der Schiffe in die Schleusen, im Oberhaupt ein hölzernes Leitwerk in der Länge von 51·25 m errichtet.

Bei Wegstädtl wurde in einer Tiefe von 2·40 m unter Wasser ein Wehrbock im Schiffsdurchlasse, der seinerzeit bei Herstellung eines Fangdamms herausgenommen werden mußte, mit Hilfe eines Caissons versetzt. Am 6. September 1909 konnte zur Aufstellung der Wehrböcke, welche hier zum erstenmal nach dem neu angewendeten Systeme in Entfernungen von 3·0 m voneinander angeordnet sind, geschritten werden. Durch Versuche bei der Floßschleuse von Unter-Berkowitz stellte sich heraus, daß bei geringerer Wassertiefe über dem Einlaßschweller bei der Einfahrt in die Floßschleuse, somit auch bei geringerer zufließender Wassermenge, die unter den Floßfedern sich bildende Welle kleiner ist; deshalb wird auch die Sohle der Floßschleuse bei Wegstädtl entsprechend erhöht werden, damit die Wassertiefe über dem Einlaßschweller nur 1·0 m statt der bisherigen 1·20 m beträgt.

Die Füllung der Kammerschleuse dauerte hier 3 Min. 46 Sek., die Entleerung 2 Min. 50 Sek., die Füllung der Zugschleuse 9 Min. 18 Sek. und die Entleerung 7 Min. 15 Sek. bei einer Differenz von 3·03 m zwischen Ober- und Unterwasser. In der Mitte des Schiffsdurchlasses wurde ein Fischpaß nach dem System des belgischen Ingenieurs Denil, welcher hiezu die Einwilligung erteilt hat, angebracht; derselbe besteht aus einem hölzernen Gerinne mit einer Neigung von 1:2, welches zwischen zwei Wehrböcken eingehängt ist, und in welchem behufs Verminderung der Wasserströmung eigenartig geformte Querwände angeordnet sind. Näheres über diesen Fischpaß findet man „Zentralblatt der Bauverwaltung“ 1910, Seite 383, von Gerhard und „Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst“ 1910, Seite 350, von Janda. Auch: „Les échelles à poissons et leur application aux barrages de Meuse et d'Ourthe“ par P. Denil. Bruxelles 1909. „Extrait des Annales des travaux publics de Belgique.“ Avril 1909. Ferner: „Les échelles hydrauliques appliquées à la canalisation et à la régularisation des rivières“ par G. Denil. 1909.

Denil hat den Caméréschen Fischweg dahin umgeformt, daß wiederum der bei dem alten Mac Donaldschen Fischwege angewendete Grundsatz, das in den Fischweg eingeführte Wasser zur

Erzeugung eines Gegenstromes unmittelbar zu verwenden, aufgenommen erscheint. Er fand über die Beziehungen der Wasserführung zur Geschwindigkeit und Höhe des Wassers in dem Fischwege folgende Relation:

Wasserabführung . . . . .	0·26	0·44	0·57	0·66 m <sup>3</sup> /Sek.
Mittlere Geschwindigkeit . . . .	1·87	2·19	2·48	2·42 m.
Gemessene Wasserhöhe . . . . .	0·24	0·35	0·40	0·47 m.

Seine Untersuchungen mit verschiedenen Neigungen des Fischweges führten zu dem überraschenden Ergebnis, daß die mittlere Geschwindigkeit des abfließenden Wassers sich wenig verändert, solange die Neigung der Rinne 40 oder auch 45° nicht übersteigt. Erst bei steilerer Lage nimmt die Wassergeschwindigkeit unverhältnismäßig stärker zu. Nach dem Erachten Gerhards ist bei einem größeren Wehrgefälle oder bei der Notwendigkeit, nicht allein Lachse, sondern auch Standfische aufwärts zu führen, eine schwächere Neigung — etwa 1:4 — geboten. Jedenfalls hat die Bauart des Fischweges nach Denil den Vorzug großer Einfachheit und Wohlfeilheit für sich. Sollte sich dieses System bewähren, dann könnten bei den weiteren Staustufen die bisher gebauten, ziemlich kostspieligen gemauerten Fischtreppe entfallen.

In den Bereich der Staustufe bei Wegstädtl gehört auch die Elberegulierung bei Ober-Počap in Km 9·6 bis 12·7. Um den alljährlich wiederkehrenden Verträgen der Strecke entgegenzuarbeiten, werden hier nach der „offenen Bauweise“ Konzentrierungswerke, 0·20 m über den Normalwasserspiegel reichend, hergestellt.

Bei der Staustufe in Raudnitz erübrigen nur kleinere Arbeiten, so die Vorbetonierung der Drainagen in der Schleusengrube usw., und wird die Staustufe voraussichtlich im September 1910 in Betrieb gesetzt werden.

Die Bauarbeiten bei der Staustufe in Leitmeritz wurden in Angriff genommen und mit dem Aushubmaterial unter anderem die niedriggelegenen Grundstücke in Unter-Počap und Böhm.-Kopist auf 1·0 m über dem Stauspiegel erhöht, um sie vor Unterwässerung zu schützen.

In Prag wurde der Fortschritt der Bauarbeiten für die Schiffbarmachung der Moldau durch Eisgang und Hochwasser sehr ungünstig beeinflusst. Trotzdem gelang es, das beinahe 200 m lange Wehr (Helmer-Wehr) im Hauptarme innerhalb 7 Monaten gänzlich zu vollenden. Die Breite der Zuleitungskanäle für die Schaschek-Mühlen beträgt 3·40 m, die Höhe 1·80; der Boden ist gewölbeartig ausgeführt und mit einem Ziegelpflaster aus geschlemmten, scharf gebrannten Ziegeln versehen. Beide Kanäle führen bei normalem Wasserstande und 0·001 Gefälle 19·5 m<sup>3</sup>/Sek. Da nun der normale Wasserspiegel in der Haltung des Helmer-Wehres um 2·57 m höher liegt als in der Haltung der Schaschek-Mühlen, können hier bei 2·3 m Nutzgefälle 596 PS gewonnen werden. Die Fundamente für die Turbinen werden gleichzeitig mit dem Baue der Kanäle ausgeführt.

Im Holeschowitz Hafen sind alle Bauarbeiten beendet, 3 Schiffsaufzugswagen in Montage begriffen.

Die Wehre an der Moldau und an der Elbe in Unter-Berkowitz waren im Jahre 1909 durch 206 Tage und das Wehr in Wegstädtl durch 77 Tage aufgestellt (vom 7. April bis 23. November). Der Floßbetrieb unterhalb Prag wickelte sich fast gänzlich bei aufgestellten Wehren ab. Es wurden im ganzen 315.723 m<sup>3</sup> Holz abgefördert, von welchen 312.444 m<sup>3</sup> bei aufgestellten Wehren remorquiert wurden. Unter-Berkowitz passierten 1327 Flöße, hievon 1282 Moldauflöße mit 299.822 m<sup>3</sup> und 45 Elbeflöße mit 8164 m<sup>3</sup> Holz. Leider ist der sonstige Verkehr, insbesondere der zu Berg nach Prag, nicht angehen, um danach den Nutzen der Kanalisierung schon im Anfangsstadium ihrer Wirksamkeit beurteilen zu können.

Laut der Gebarungübersicht betrugen die Ausgaben im Berichtsjahre K 1,536.918·35; hievon K 954.096·83 an Bauauslagen. Die Regie beziffert sich in den Jahren 1897 bis 1909 durchschnittlich auf 8·54% (Gesamtregie K 2,574.127·4 und Gesamt-Bauauslagen K 30.112.829·46).

Die technische Abteilung der Kommission zählte im Berichtsjahre 19 Ingenieure, darunter 7 Oberbeamte; die administrative Abteilung 7 Beamte.

Ign. Pollak

12.660 Problemi Grafici di Trazioni Ferroviaria. Von Pietro Oppizzi. 204 Seiten, 80, 2 Tafeln, 51 Abbildungen. Mailand 1909, Manuali Hoepli (Preis gebunden Lire 3·50).

Eine zeichnerische Lösung der Probleme im Zugförderdienst ist bisher wenig versucht worden, und es ist um so erfreulicher, im vorliegenden Handbuch eine Fülle solcher Studien vorzufinden. Die einzelnen Abschnitte behandeln: 1. Widerstand einzelner Fahrzeuge und ganzer Züge. 2. Leistungen der Motoren unter den wechselnden Betriebsverhältnissen. 3. Zeit- und Wegraum für das Befahren der Eisenbahnzüge. 4. Zeitverluste durch Geschwindigkeitsänderungen. 5. Bremszeiten und Bremswege. 6. Bestimmung der Gesamtfahrzeiten. 7. Untersuchungen über Kraftbedarf, Brennstoff- und Wasserverbrauch. 8. Untersuchungen über den Wirkungsgrad. Die Arbeit behandelt nicht nur die Dampflokomotive, sondern ist mehrfach auf den elektrischen Betrieb eingegangen. Die Ausführungen sind mit zahlreichen durchgerechneten Beispielen versehen, die mitunter sehr interessante Ergebnisse liefern. Der Verfasser berührt zahlreiche Arbeiten anderer Fachleute und führt vielfach Literaturnachweise an. Es sind die

Widerstände nach Versuchen von Wittemberg, Desdouts, Barbier usw. angegeben. Für den Widerstand der Dampflokomotive gibt der Verfasser die Versuche des Unterzeichneten an und benützt auch dessen Methode, den Gesamtwiderstand der Lokomotive aus Lauf-, Luft- und Triebwerkswiderstand zusammenzusetzen. Für die Bestimmung der Leistungsfähigkeit der Lokomotive legt Oppizzi die Heizfläche zugrunde. Ein Vorgang, der nicht ganz zuverlässig ist, da das Verhältnis der Rostfläche zur Heizfläche und die Güte des Brennstoffes hierbei schwer eingeschätzt werden kann. Leider bringt der Verfasser auf diesem Gebiete wenig Erfahrungswerte, die uns namentlich für die italienischen Lokomotiven sehr interessiert hätten. Die Fahrtafeln für das Befahren werden nach Weg und Zeit zeichnerisch ermittelt. Es sind Beispiele für verschiedene Lokomotivbauarten, Zuglasten und Neigungsverhältnisse angegeben. Sehr interessant ist der Abschnitt über das Bremsen. Auch hier sind die Fahrtafeln zeichnerisch ermittelt. Dagegen hat der Verfasser bei der Bestimmung der Gesamtfahrzeiten leider den zeichnerischen Weg verlassen, wo doch eben hier der Entwurf des Fahrtafelnbildes besondere Einfachheit, Übersicht und Genauigkeit zuläßt. Der Unterzeichnete hat dies in seinen Arbeiten öfter nachgewiesen. Im Kapitel 8 finden sich bemerkenswerte Untersuchungen über die vorteilhafteste Ausnutzung der Lokomotiven. Auch hier gelangt man zum Schluß, daß es am vorteilhaftesten ist, die Lokomotiven möglichst gleichmäßig über die ganze Strecke auszunutzen und die Geschwindigkeit den Neigungen entsprechend zu verändern, und daß das Befahren der Höchststeigungen am vorteilhaftesten mit der kritischen Fahrgeschwindigkeit erfolgt. So sind in dem kleinen Handbuch viele interessante Untersuchungen angestellt, die für die Wirtschaftlichkeit der Zngförderung von größtem Wert sind. *Dr. Sanzin*

11.226 **Mechanische Technologie der Metalle und des Holzes.** Von Prof. Theobald Demuth. (23 × 16 cm.) Wien 1907, Franz Deuticke (Preis geb. K 8'40).

Dieses sehr gute Werk behandelt auf 361 Oktavseiten mit 488 in den Text gedruckten Abbildungen und 9 Tafeln den umfangreichen Gegenstand in verhältnismäßiger Ausführlichkeit und Klarheit. Der riesige Stoff kann auf 361 Seiten natürlich nicht erschöpft werden, es muß aus ihm vom Autor ausgewählt werden, und derselbe kann auch nicht alle Figuren bis ins Einzelne beschreiben. Die bildlichen Darstellungen sind mit wenigen Ausnahmen nach Originalzeichnungen oder guten Photographien hergestellt, und der Text ist zumeist auch für denjenigen verständlich, welcher nicht als Schüler Demuths Vorlesungen gehört hat. Allerdings sind in dem Streben, Vieles und Neues zu bieten, auch zahlreiche Werkzeugmaschinen im Bilde gegeben, bezüglich welcher die Beschreibung unvollständig ist; doch wird ein begabter, technisch gebildeter Leser sich zumeist zurechtfinden, und wenn nicht, doch eine beiläufige Vorstellung von sehr vielen Neuerungen auf diesem Gebiete erhalten. Der Herr Autor bewies durch dieses Werk neuerlich, welche umfangreiche Kenntnisse er auf dem Gebiete der mechanischen Technologie besitzt, und mit welcher Liebe er dieses Fach treibt. Jeder, auch der im Werkstattbetriebe schon recht gut Bewanderte, wird in Demuths Werk Belehrungen finden, für welche er dem Autor danken wird. Die Ausstattung des Werkes ist trotz des sehr niedrigen Preises vorzüglich; dasselbe kann jedem Ingenieur und Werkführer warm empfohlen werden. *Kick*

13.064 **Landwirtschaftliche Baukunde.** Von R. Knoch. (144. Band der Bibliothek der gesamten Technik.) 336 Seiten (17 × 11 cm) mit 180 Abbildungen und 1 Tafel. Hannover 1910, Jänecké (Preis geb. M 6). 3 Bände in 1 Band. Auch einzeln erhältlich, und zwar: 1. Band: Landwirtschaftliche Baukunde. 113 Seiten, 37 Abbildungen (Preis geb. M 1'50).

2. Band: Scheunen und Ställe. 108 Seiten, 68 Abbildungen (Preis geb. M 2).

3. Band: Gehöfte, Nebengebäude und Arbeiterwohnhäuser. 75 Abbildungen (Preis geb. M 2).

Der 1. Band behandelt die Baustoffe und die Bauteile in Darstellungen, die ausreichen, einem Nichttechniker einen Einblick in diese Gebiete des Bauwesens zu eröffnen. Der 2. Band beschäftigt sich mit Scheunen, Getreidespeichern, Schaf-, Rindvieh-, Schweine- und Pferde-ställen, deren Anlage und Ausführung in schlichter Weise dargelegt wird, wie sie geschildert zu werden pflegt. Wer das landwirtschaftliche Bauwesen, wie es in Deutschland üblich ist, kennen lernen will, kann sich in kurzer Zeit durch Lesen dieses Bandes damit vertraut machen. Das gleiche Ziel erreicht der 3. Band für ganze Gehöfte sowie deren Nebengebäude und Nebenanlagen, und er führt auch noch Arbeiterwohnungen und Gartenanlagen vor. *Prof. H. Daub*

13.083 **Die Gebäude zur Aufbewahrung von Halmfrüchten, Wagen und Ackergerät.** Von H. Feldmann. 74 Seiten (26 × 17 cm) mit 154 Abbildungen. Leipzig 1910, Scholtze (Preis M 2'50).

Gegenstand dieser Veröffentlichung sind: die Mieten oder Tennen, die Diemenschuppen und Feldscheunen, die Hofscheunen, Remisen für Kutschen, Schlitten usw. und Schuppen für Ackergeräte und Wagen. Diese Bauten werden in klarer Darstellungsweise an der Hand guter Abbildungen besprochen und sowohl die verschiedenen Arten der Anlage als auch die Ausführung und die Details erörtert. Das Werk bewegt sich in den üblichen Gleisen der immer reichhaltiger werdenden reichs-deutschen Literatur über landwirtschaftliches Bauwesen, sich von den anderen Büchern nur durch eine besondere Art der Darstellung unterscheidend. *Prof. H. Daub*

## Eingelangte Bücher.

(\* Spende des Verfassers)

\*13.145 **Elektrische Zngförderung auf den großen Eisenbahnlinsen.** Von Dr. Ing. A. Hruschka. 8°. 99 S. m. Abb. Brüssel 1910, Selbstverlag.

13.146 **Das Wegerecht für elektrische Leitungen und seine Beziehungen zum Privat- und Tabularrecht.** Von Dr. H. Schreiber. 8°. 30 S. Wien 1910, Breitenstein (K 1).

\*13.147 **Zur Theorie des querverstärkten Betons.** Von Dr. Ing. R. Saliger. 8°. 16 S. m. 8 Abb. Berlin 1910, Selbstverlag.

\*13.148 **Der Verein deutscher Ingenieure und seine Arbeiten.** herausgegeben aus Anlaß der Weltausstellung in Brüssel 1910. 8°. 47 S. m. Abb. Berlin 1910, Selbstverlag.

\*13.149 **Die Großstadt der Zukunft.** Sechseckbauweise für Neuparzellierungen. Von R. Müller. 8°. 15 S. m. Abb. Wien 1908, Selbstverlag.

\*13.150 **Graphische Ermittlungen des nötigen Fassungsraumes für Reservoirs und Stauweiher.** Von R. Müller. 8°. 12 S. m. 30 Abb. Wien 1908, Selbstverlag.

\*13.151 **Automatische Entleerungsvorrichtung für Ober- und Unterflur-Feuerhydranten.** Von R. Müller. München 1905, Selbstverlag.

\*13.152 **Registrierender Winddruck-Meßapparat.** Von R. Müller. 8°. 8 S. m. 1 Taf. Wien 1905, Selbstverlag.

\*13.153 **Allerneuester Schichtensucher.** Von R. Müller. 8°. 5 S. m. Abb. Wien 1905, Selbstverlag.

\*13.154 **Beobachtung und Ermittlung von Grundwasserständen und Strömungen.** Von R. Müller. 8°. 7 S. Wien 1910, Selbstverlag.

\*13.155 **Ventilation städtischer Kanäle.** Von R. Müller. 8°. 20 S. m. 7 Abb. Berlin 1910, Selbstverlag.

\*13.156 **Bleibende Formänderungen an den Schienenenden bei schwebendem Schienenstoße.** Von H. Raschka. 8°. 6 S. m. 6 Abb. Wien 1910, Selbstverlag.

\*13.157 **Über einen Zubau am Schlosse Sallegg in Kaltern bei Bozen.** Von A. Weber. 4°. 12 S. m. 11 Taf. Wien 1910, Selbstverlag.

13.158 **Die feuerfesten Tone.** Von K. Bischof. 8°. 446 S. m. 90 Abb. Leipzig 1904.

13.159 **Letzte Lebensheiten und ihr Verband in einem Keimplasma.** Von Dr. A. Stöhr. 8°. 208 S. Wien 1897, Deuticke (K 5).

13.160 **Zur Philosophie des Uratomes und des energetischen Weltbildes.** Von Dr. A. Stöhr. 8°. 130 S. m. 17 Abb. Wien 1904, Deuticke (K 3'50).

13.161 **Philosophie der unbelebten Materie.** Von Dr. A. Stöhr. 8°. 418 S. m. 35 Abb. Leipzig 1907, Barth (M 8).

13.162 **Der Begriff des Lebens.** Von Dr. A. Stöhr. 8°. 356 S. Heidelberg 1909, Winter (M 3'60).

13.163 **Österreichischer Zentralanzeiger für das öffentliche Lieferungswesen.** 4°. Wöchentl. zweimal. Wien. Ab 1910.

13.164 **Amerikanische Gießereipraxis.** Von Th. West. 8°. 625 S. m. 167 Abb. Berlin 1910.

## Personalnachrichten.

Der Eisenbahnminister hat Ing. Johann Milde und Dr. Ing. Friedrich Steiner, Baukommissäre der österreichischen Staatsbahnen, zu Ober-Kommissären der General-Inspektion der österreichischen Eisenbahnen ernannt.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat Ing. Anton Bischof, Ober-Ingenieur des kärntnerischen Staatsbaudienstes, zum Baurate ernannt.

Dr. Ing. Leopold Meyer wurde zum Molkereibakteriologen an der k. k. landwirtschaftlichen chemischen Versuchsstation in Wien (Abt. II Molkereiwesen) bestellt.

Dr. Ing. Rudolf Sanzin, Maschinen-Kommissär der Südbahn, wurde zum Maschinen-Oberkommissär der österreichischen Staatsbahnen ernannt.

† Ing. August Leffler, Ingenieur der Siemens & Halske A.-G. (Mitglied seit 1900), ist im 36. Lebensjahre in Wien gestorben.

† Ing. Rudolf Pfeiffer v. Inberg, k. k. Berghauptmann d. R. (Mitglied seit 1897), ist am 27. Dezember v. J. nach langem schweren Leiden im 72. Lebensjahre in Wien gestorben.

† Ing. Guldbrand Gregersen, Bauunternehmer in Budapest (Mitglied seit 1856), ist am 27. Dezember v. J. im 87. Lebensjahre in Szob gestorben.

† Ing. Karl Kladrubsky, Ober-Ingenieur a. D. (Mitglied seit 1906), ist am 30. Dezember v. J. nach kurzem Leiden in Wien gestorben.

† Ing. Wenzel Wojtëchowský, Regierungsrat, Betriebsdirektor der k. k. österr. Staatsbahnen i. R. (Mitglied seit 1856), ist am 31. Dezember v. J. nach kurzem schmerzvollen Leiden im 81. Lebensjahre in Wien gestorben.

† Eduard Kaiser, Ober-Baurat (Mitglied seit 1864), ist am 2. d. M. im 80. Lebensjahre gestorben.



## Der Bau des Zivilgerichtsgebäudes in Brünn.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 23. April 1910 von Architekt Alexander Edlen v. Wielemans, k. k. Ober-Baurat.

(Schluß zu Nr. 1)

Fassaden. Die Perspektive (Abb. 9) zeigt das Projekt nach dem ersten Entwurf, die Photographie (Abb. 10) nach der Ausführung. Zu dem Aufbau ist zu bemerken, daß das Untergeschoß in der Wiesergasse ganz in Stein-

Bogenarkade auf vier Säulen aus rotem Pavenogranit mit Kapitäl und Basen aus weißem Laaser Marmor gegen die Hauptstiege I. Beiderseits der Arkade sind zwei Nischen mit Statuen in Sandstein, „Das geschriebene Recht“, „Die



Abb. 9 Perspektive

verkleidung, Auejzder Sandstein und Granitsockel, ausgeführt worden ist. Die Treppen und Aufgänge beim Haupteingang sind aus Karstmarmor.

Die Terrasse vor dem Haupteingange ist durch zwei Ziersäulen in Karstmarmor, welche vergoldete Reichswappen aus getriebenem Kupfer tragen, besonders ausgezeichnet. Sonst sind die Fassaden in Verputzbau hergestellt, die Fensterarchitektur des ersten Stockes aber in Sandstein.

Großes Vestibül (Abb. 11 und 12). Als wesentlichster architektonischer Teil des Baues ist das ganze Vestibül ausgebildet worden; dasselbe öffnet sich durch eine

richterliche Überzeugung“ darstellend, von Bildhauer Th.

Stundl in Wien ausgeführt (Abb. 13 und 14). Die Mittel-  
tür zur Stiege hat eine Bekrönung in ovaler Nischenform,



Abb. 10 Photographie der Fassade



Abb. 11 Großes Vestibül



Abb. 13 Das geschriebene Recht

in welcher auf einer Konsole die Büste Seiner Majestät des Kaisers in Bleiguß von Bildhauer Karl Wollek in Wien steht. Der bedeutende Dimensionen zeigende Raum ist mit einem ovalen Kuppelgewölbe mit Schildern geschlossen, von welchem zwei messingene Gaslaternen herabhängen. Der Fußboden und die Stiegenstufen sind in Karstmarmor ausgeführt, die Wände sind in Kunststeinverputz, die Gewölbsfläche in Weißstuck hergestellt worden (Abb. 15 und 16).

Hauptstiegen (Abb. 17). Die beiden groß dimensionierten Hauptstiegen sind auf Steinpfeilern (Karstmarmor) mit Eisenbetonarchitraven hergestellt worden, desgleichen die Unterflächen der Stiegenarme, auf welchen die 2·50 m langen Karstmarmorstufen aufruhcn. Die Geländer sind in durchbrochener Steinarchitektur von Grisignanostein, desgleichen die ornitierten Pilasterkapitäl von eigener artiger Bildung.

Die Stiegenhäuser selbst schließen in einer Betonkassettendecke mit Hohlkehle, sämtlich nach mei-



Abb. 14 Die richterliche Überzeugung

nem System aus vorher fertig gestellten Teilen zusammengesetzt.

Im ersten Stockwerk sind die großen Säle des Oberlandesgerichtes (Abb. 18 und 19), die Senatssitzungssäle des Oberlandesgerichtes, die Bureaus des Oberlandesgerichtspräsidenten und des Vizepräsidenten mit solchen Betondecken in verschiedenen Mustern, teils als Kassettendecken, teils als Plattendecken, ausgeführt worden. Ebenso die Verhandlungssäle des Oberlandesgerichtes und des Landesgerichtes im Hoftrakte.

Die große Bequemlichkeit, daß diese Decken vorher vorbereitet und nach dem Versetzen, wozu kein Gerüst erforderlich ist, sofort fertiggestellt, bemalt usw. werden können, ist für die Vollendung des Baues zu dem verlangten Maitermin 1908 von größtem Vorteil gewesen.

Außer den erwähnten künstlerischen Betonarbeiten sind sämtliche Deckenkonstruktionen in Beton, System Matri, sowie die Pfeilerstellungen des Zwischentraktes an der Vorderfront in Eisenbeton hergestellt worden,

Die Fassaden sind mit Ausnahme der in Hausteinverkleidung erfolgten Herstellung des Untergeschosses in Weißkalkputz hergestellt worden, welchem durch eine eigenartige Behandlung mit Kaseinfarbe, ohne eigentlichen Anstrich, durch Tupftechnik eine entsprechend angenehme Tonwirkung gegeben wurde.

Die Hauptgesimse sind in Betontechnik durchgeführt worden, und zwar das gassenseitige Hauptgesimse als Platte in Stampfbeton am Gerüst, mit eingelegten tragenden Untergliedern aus Betonguß, das Hauptgesimse der Höfe in einer neuen eigenartigen Konstruktion als Hohlkehle in Betonguß in fertigen Teilen.

Das Gebäude ist mit Ausnahme der Wohnungen, welche Ofenheizung erhielten, und der Bureaus des Oberlandesgerichtspräsidenten, welche mit Gasheizung versehen worden sind, mit einer Niederdruckdampfheizung derart eingerichtet, daß in allen Bureau- und Kanzleiräumen und kleinen Sälen die Wärmeabgabe durch Radiatoren stattfindet, während die großen Verhandlungssäle durch eine



Abb. 12 Großes Vestibül



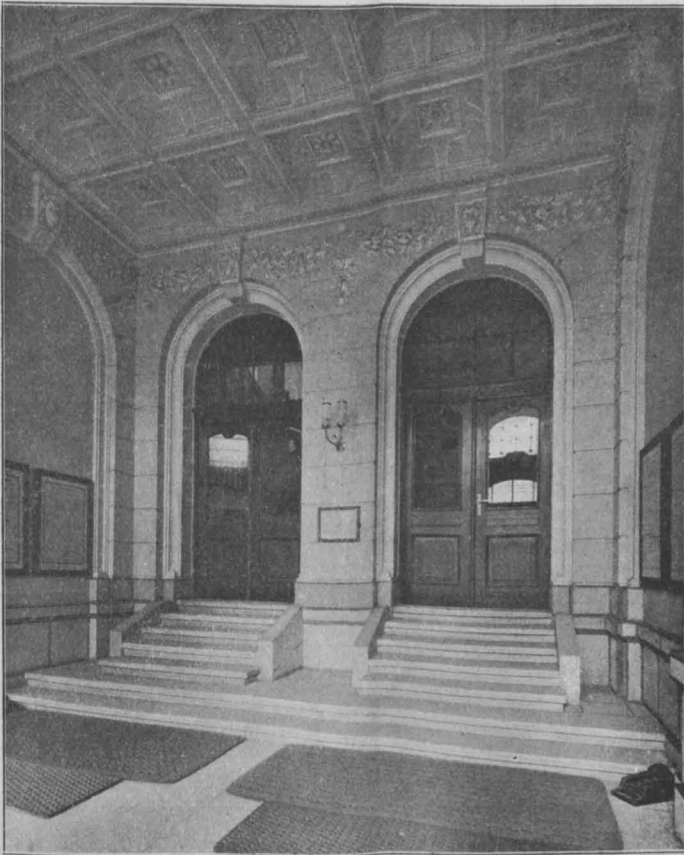


Abb. 15 Kleines Vestibül



Abb. 16 Einfahrt Wiesergasse

von der Dampfheizung aktivierte Luftheizung mit Frischluftzufuhr aus Vorwärmekammern beheizt werden.

Die Korridore der oberen Etagen haben Laufstreifen aus Linoleum zwischen reliefierten Tonplatten nach eigenem Muster, die unteren zwei Geschosse einen Belag bloß von solchen Tonplatten auf Betonunterlage erhalten. Die Vestibüle und Stiegen haben Steinplattenpflaster aus Karstmarmor, feingestockt mit geschliffenem Schlag, ebenso wie die Stiegenstufen erhalten.

Da sich der überwiegend größte Teil des Parteien- und Beamtenverkehrs in den beiden unteren Geschossen konzentriert, war die Anlage von Personenaufzügen nicht erforderlich.

Durch das sehr bequeme Steigungsverhältnis der Stufen in den beiden Hauptstiegen ist auch das Erreichen des Oberstockes nicht beschwerlich.

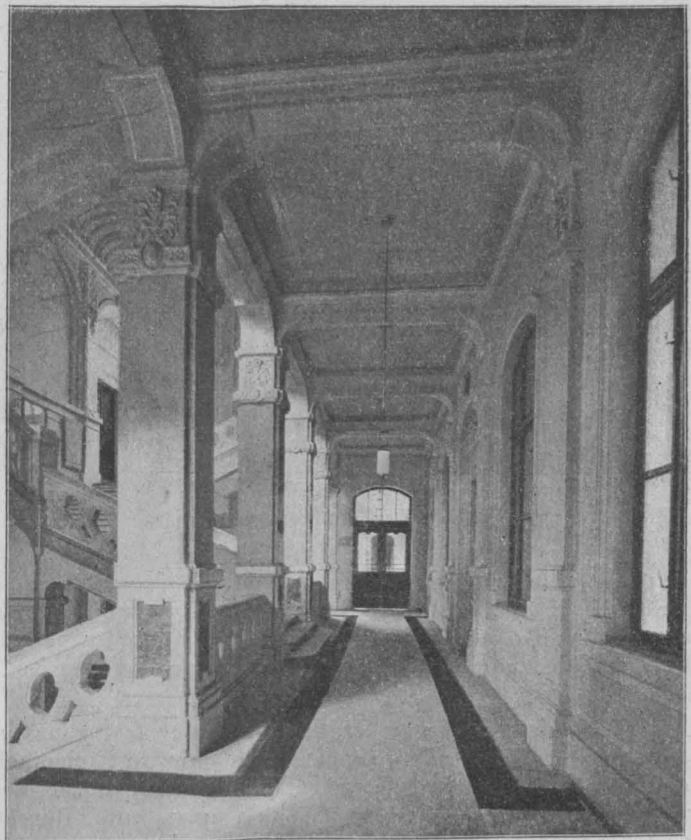


Abb. 17 Hauptstiege

Als Dachdeckenmaterialie ist Eternitschiefer angewendet worden, die Dachstühle sind in Holzkonstruktion, die Turmaufbauten und die Kuppel auf der Vorderfront sind in Eisenkonstruktion mit Schalung hergestellt.

Die zweiflügeligen Türen der Säle und die Spieltüren der Korridore sind sämtlich in Eichenholz hergestellt, die Kanzlei- und Bureauräume haben sämtlich größere einflügelige, ins Futter schlagende Türen erhalten.

Das Gebäude hat eine Gasbeleuchtung (Auerbrenner) erhalten, und sind die Beleuchtungskörper der Säle in Form von Spiegelreverberen, die des großen Vestibüls als monumentale Laternen in Messing ausgeführt worden.

Die Ausstattung des großen Saales des Oberlandesgerichtes ist als Stukkodekoration in Weiß durchgeführt, die Wandflächen in Stoffbespannung, desgleichen in den Oberlandesgerichtspräsidialräumen, sonst sind die Wände auf geschliffenem Grunde in eigenartiger Weise nach Angabe der Firma Winter & Richter in Schablonenmalerei dekoriert.

Zu erwähnen ist noch, daß sämtliche Radiatoren auf Sockel von Kunststein aufgestellt wurden, um das starke Anwärmen der Fußböden und demzufolge das Staubansaugen möglichst zu vermeiden.

Die Ventilations- und Heizöffnungen der großen Säle sind mit dekorativen Gittern in Betonguß geschlossen.

Der aner kennenswerten Leistung der Generalbauunternehmung, der Baumeister Nebelosteny und Pawlu, welche in der kurzen Zeit vom Spätherbste 1905 bis Mai 1908 die völlige bauliche Herstellung und innere Einrichtung in klagloser Weise bewirkte, schließt sich die Leistung der Betonfirma Fischmann in Brünn und des leider verstorbenen Bildhauers Herm. Koch in Wien, welcher außer der Ornamentalbildhauerarbeit die sämtlichen Betonkassetten nach Angabe der Bauleitung durchführte, erfolg-



Abb. 18 Großer Saal des Oberlandesgerichtes

reich an; die Steinmetzarbeiten von G. Tönnies in Triest, E. Hauser in Wien und dem ebenfalls leider verstorbenen Tomola in Brünn sind besonders zu nennen. Die Zentralheizung ist von der Firma Kurz, Rietschel & Henneberg.

Die Inneneinrichtung ist für alle Ämter fast ganz neu beschafft worden, der Hauptsache nach ganz in Eichenholz, licht oder doch in gemischter Technik mit teilweiser Verwendung von Eichenholz zu Sockeln usw., die Bureaus des Obergerichts-Präsidenten in Palisanderholz.

#### Zivilgerichtsgebäude in Brünn.

##### Baukosten.

Areale $100.00\text{ m} \times 61.00\text{ m} =$	6100.00 $\text{m}^2$ ,
Hiezu Risalite über der Baulinie	30.00 "
	zusammen 6100.00 $\text{m}^2$ .
Ab Rücksprünge	53.20 $\text{m}^2$ ,
Zwei große Höfe	1686.40 "
Vorgärten	653.60 "
bleibt verbaute Fläche	2393.20 "
	3706.80 $\text{m}^2$ .

In fünf Geschossen: Tiefparterre, Hochparterre, Mezzanin, I. Stock, II. Stock zusammen hoch (von Kellersohle bis Dachboden) 23.25 m, gibt.

hieszu teilweise Unterkellerung, zus. 1413.80  $\text{m}^2$ , hoch 3.40 m = 9806.00  $\text{m}^3$ , Mehrtiefe des Kesselhauses

131.80 $\text{m}^2 \times 2.00\text{ m}$	263.00 "	10.069.00 "
Attikaufbauten 800 $\text{m}^2$ , hoch 4.00 m	3.200.00 "	
verbauter Raum zusammen	99.475.00 $\text{m}^3$ ,	
	rund 99.500.00 $\text{m}^3$ .	

Voranschlag, reine Baukosten K 2,000.000 gibt K 20.— pro  $\text{m}^3$ , inklusive Bauregie . . . . . K 2,093.000 " " 21.— " " Ausführung . . . . . K 2,180.000 inklusive Bauregie rund . . . . . K 21.90 " "

Überwiesen aus Konto Inneneinrichtung:

Gasbeleuchtungsobjekte	K 5.000,	
Lambris des Verhandlungssaales	13.000,	K 18.000,
Trottoire, Vorlegestufen		3.000,
		K 21.000.

Wird jedoch bei der Aufstellung der Kubatur des umbauten Raumes auch die Kubatur der Dachbodenräume, Kuppel und sonstigen Aufbauten mit  $\frac{1}{2}$  des wirklichen Inhaltes berücksichtigt und desgleichen die Terrassenbauten zugeschlagen, so ergibt:

Umbauter Raum bis Dachboden	. . . . . 99.500.00 $\text{m}^3$ ,
Hiezu Terrassenbau $22 \times 6 \times 2 =$	. . . . . 264.00 "
Dachbodenräume	
2907.80 $\text{m}^2$ , hoch 4.00 m $\times \frac{1}{2} =$	5.815.60 $\text{m}^3$ ,
Kuppel 160 $\text{m}^2$ , hoch 13.00 m $\times \frac{2}{3} =$	1.386.00 "
	7.201.60 $\text{m}^3$ ,
$\frac{1}{2}$	3.600.00 "
	103.364.00 $\text{m}^3$ ,
	rund 103.400.00 "

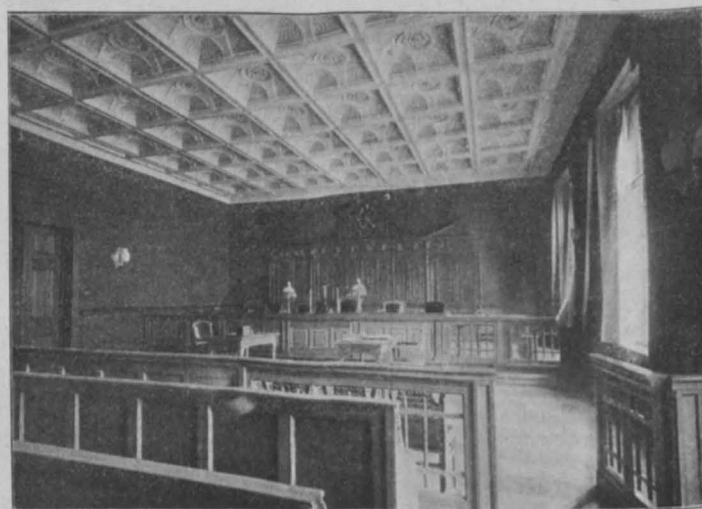


Abb. 19 Großer Saal des Oberlandesgerichtes

Gibt für den gesamten Voranschlag von

K 2,093.000 pro  $\text{m}^3 = \text{K } 20.02$

oder an reinen Baukosten

2,000.000 pro  $\text{m}^3 = \text{K } 18.56$ , rund K 18.60.

Bei den Ausführungskosten von rund K 2,120.000 K 19.60, rund K 20.—.

Mit besonderem Danke muß ich der intensiven Teilnahme an der Bestimmung aller amtlichen Einteilungen usw. seitens des Herrn Landesgerichtsrates Neudek gedenken, welcher, in steter Fühlung mit dem Bauführer Emil Spiegel, diesen und die Bauleitung stets bestens unterstützt hat und dadurch jene vollkommene Anpassung der baulichen Herstellung an den dienstlichen Bedarf erreichen ließ, die allseitig anerkannt wird.



## Neue Versuche über die Durchschlagsgeschwindigkeit bei der Luftsaug-Schnellbremse<sup>1)</sup>.

Von Dr. K. Kobes, o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Wien.

Am 12., 13., 15. und 20. Juli wurden in Klosterneuburg-Weidling am stehenden Zuge vergleichende Versuche mit verschiedenen Ventilen durchgeführt.

Der Probezug bestand aus Lokomotive, Tender und 30 Wagen. Auf jedem Fahrzeuge war ein Schnellbremsventil angebracht. Die Kontakte befanden sich am ersten und letzten Wagen. Alle Ventile waren mit neuen Gummidfedern und Dichtungsringen versehen.

Der Untersuchung wurden unterzogen:

A. Ventile der bisherigen Bauart (Abb. 1)

1. mit normalem Hube (am 12. Juli),
2. mit größerem Hube (am 13. Juli).

B. Nach Angaben des Verfassers ausgeführte Ventile (Abb. 2)

1. mit dem gleichen Durchmesser

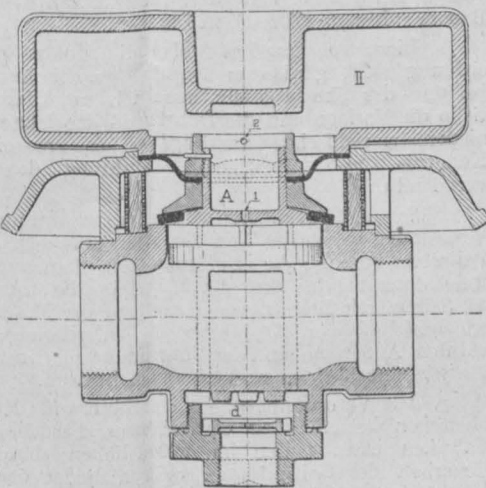


Abb. 1 Schnelldremsventil, Bauart A

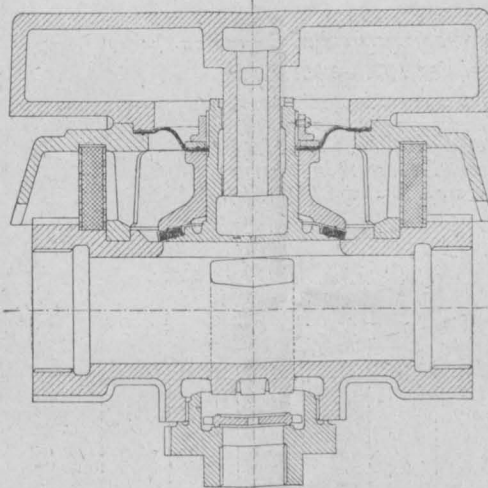


Abb. 2 Schnelldremsventil, Bauart B

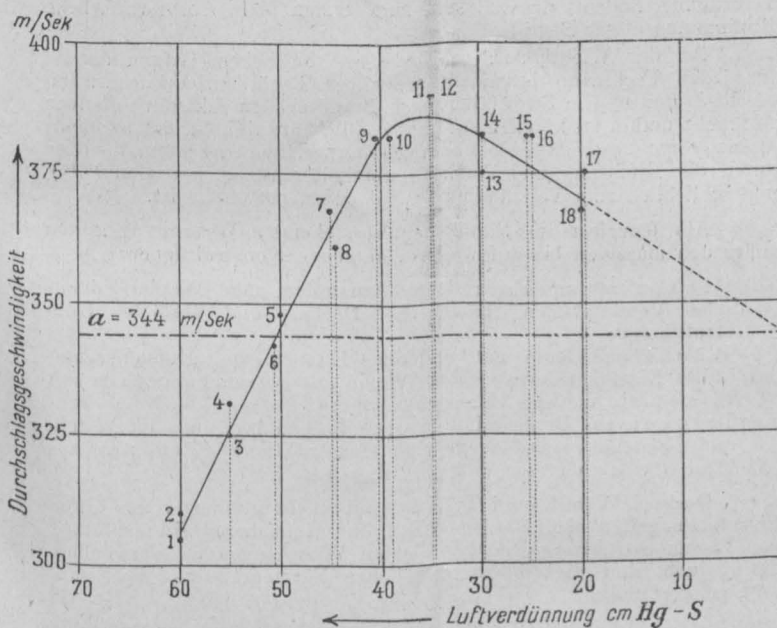


Abb. 3 Durchschlagsgeschwindigkeiten mit den Ventilen der Bauart A, 2 30 Leitungswagen

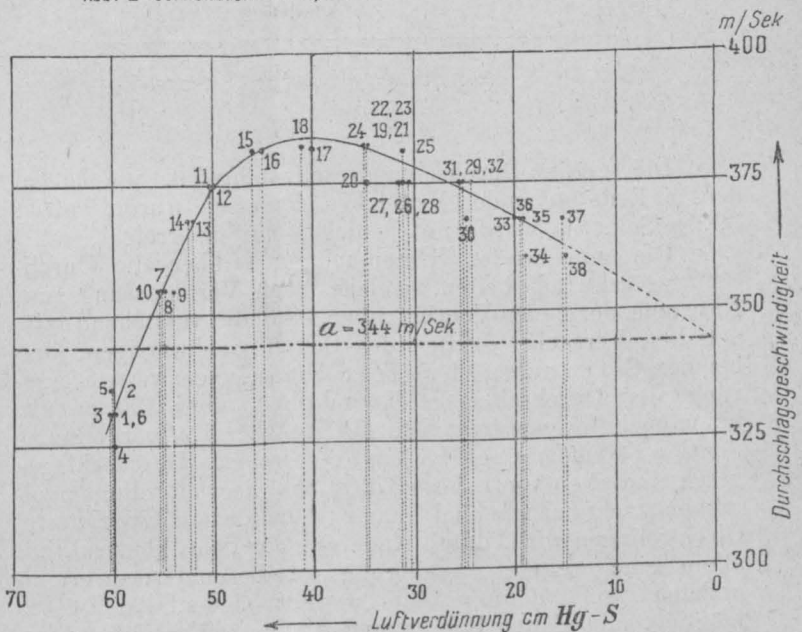


Abb. 4 Durchschlagsgeschwindigkeiten mit den Ventilen der Bauart B, 1 30 Leitungswagen

wie jene der Gruppe A und mit dem größeren Hube (am 15. Juli),

2. solche mit größerem Durchmesser und mit normalem Hube (am 20. Juli).

Es wurden immer je zwei Versuchsreihen abgeführt. Bei der einen waren die Bremszylinder abgeschaltet, der Zug bestand somit nur aus Leitungswagen; bei der zweiten

waren die Bremszylinder angeschlossen, der Zug bestand somit nur aus Bremswagen.

Die vier Versuchsreihen mit den Ventilen der Bauart A führten bei den gleichen Luftverdünnungen praktisch genommen zu den gleichen Durchschlagsgeschwindigkeiten. Ebenso verhielt es sich bei den vier Versuchsreihen mit den Ventilen der Bauart B. Es genügt somit die Wiedergabe je einer Versuchsreihe aus den beiden Gruppen A und B. In Abb. 3 sind die Ergebnisse der Versuche A, 2 mit Leitungswagen, in Abb. 4 jene der Versuche B, 1 mit Leitungswagen zusammengestellt.

Vergleicht man die beiden Abbildungen, so ergibt sich von der Schallgeschwindigkeit<sup>2)</sup> bis zum Größtwerte der Durchschlagsgeschwindigkeit, also im Bereiche der kleineren Luftverdünnungen bis etwa zu jener der Güterzugsbremse, ein nahezu kongruenter Verlauf der Durchschlagsgeschwindigkeiten. In diesem Intervalle wurde demnach mit den Ventilen der Bauart B gegenüber jenen der Bauart A keine Verbesserung erzielt. Es konnte aber auch eine solche kaum erwartet werden, wie ein Blick auf die Abb. 5 lehrt, welche einer früheren Arbeit entnommen ist<sup>3)</sup>, und welche zeigt, daß

<sup>1)</sup> Diese „Zeitschrift“ 1910, S. 553, ferner 1908, S. 153, u. 1909, S. 200.

<sup>2)</sup> Die in den Abb. 3 und 4 eingetragene Schallgeschwindigkeit  $a = 344$  m/Sek. entspricht den folgenden Mittelwerten der Versuche: Luftdruck  $p = 768$  mm Hg-Säule, Temperatur  $t = + 20^{\circ}$  C (der zugehörige Sättigungsdruck des Wasserdampfes ist  $p_s = 17.5$  mm), Luftfeuchtigkeit  $\varphi = 0.80$ . Mit diesen Werten erhält man für  $R = 29.47$  und für  $k = 1.397$  (vergleiche hiezu diese „Zeitschrift“ 1910, S. 576).

<sup>3)</sup> Diese „Zeitschrift“ 1910, S. 573, Abb. 35.

Bei den größeren Luftverdünnungen hat sich aber die mit den Ventilen der Bauart B angestrebte Verbesserung eingestellt. Es wurden bis um 30 m größere Durchschlagsgeschwindigkeiten erzielt (Abb. 3 u. 4). Die raschere Drucksteigerung in der Leitung machte sich auch äußerlich durch das stärkere Aufwerfen der Verbindungsschläuche wahrnehmbar.

Für die Güterzugsbremse mit 35 cm Luftverdünnung sind diese größeren Durchschlagsgeschwindigkeiten allerdings ohne Bedeutung, wohl aber für die Personenzugsbremse, welche mit einer Luftverdünnung von 52 cm arbeitet. Bei dieser kann nach den Abbildungen 3 und 4 mit den Ventilen der Bauart B die Durchschlagsgeschwindigkeit von 338 auf 368 m/Sek. erhöht werden.

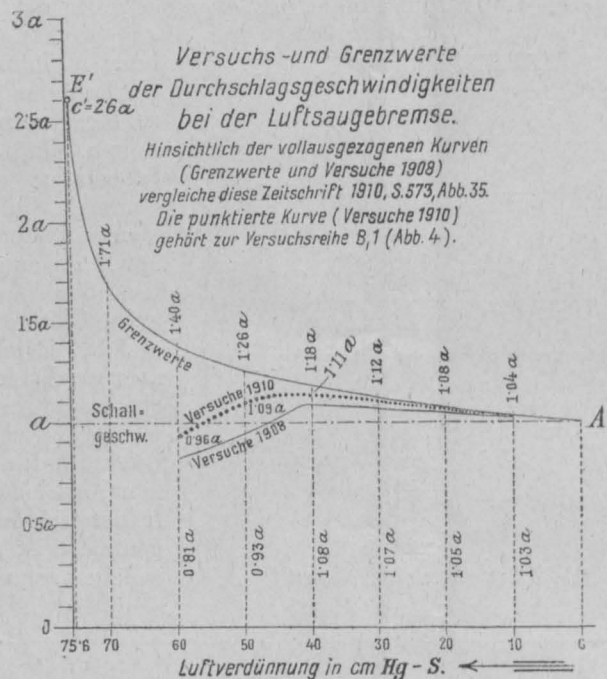


Abb. 5

Die größte Durchschlagsgeschwindigkeit, welche bei den in Rede stehenden Versuchen gemessen wurde, betrug 390 m/Sek. Sie wurde mit beiden Ventilen erreicht.

Die eingehenden Untersuchungen über die Durchschlagsgeschwindigkeiten, welche auch Veranlassung zum Entwerfe der neuen Ventile gaben, und die vorstehend mitgeteilten Versuche dürften den Schluß rechtfertigen, daß bei der Güterzugsbremse eine nennenswerte Steigerung der Durchschlagsgeschwindigkeit über 390 m/Sek. kaum mehr zu erwarten ist. Die bei der Luftverdünnung der Personenzugsbremse erreichte Durchschlagsgeschwindigkeit von nahezu 370 m/Sek. liegt allerdings noch immer nicht unerheblich unter dem idealen Grenzwert. Ob es gelingen wird, durch Änderung der Ventilkonstruktion allein eine weitere Annäherung an diesen Grenzwert zu erzielen, muß dahingestellt werden. Jedenfalls ist es möglich, mit glatten Rohren und kleineren Ventilabständen eine Verbesserung herbeizuführen, allein diese wird buchstäblich teuer erkauft. Eine Überholung der bei der Luftsaugbremse erreichten Werte von 390, bzw. 368 m/Sek. durch die Druckluftbremse ist ausgeschlossen. Alle Maßnahmen, welche bei dieser Bremse zur Erhöhung der Durchschlagsgeschwindigkeit getroffen werden, können nur eine Annäherung an die Schallgeschwindigkeit bezwecken, solange an der pneumatischen Fortleitung der Bremswirkung festgehalten wird.

#### Zusammenfassung.

Die im Juli 1910 mit verschiedenen Ventilen durchgeführten vergleichenden Versuche über die Durchschlags-

geschwindigkeit bei der Luftsaug-Schnellbremse haben bei der Luftverdünnung der Güterzugsbremse (35 cm) eine größte Durchschlagsgeschwindigkeit von 390 m/Sek. ergeben. Mit den nach Angaben des Verfassers entworfenen Ventilen konnte die Durchschlagsgeschwindigkeit bei der Luftverdünnung der Personenzugsbremse (52 cm) von 338 auf 368 m/Sek., also um 30 m erhöht werden.

### Neue Theater-Verordnung für Preußen.

Von Bau-Oberkommissär Ludwig Fischer.

Vor zirka einem Jahre hat der königl. preuß. Minister für öffentliche Arbeiten eine neue Polizei-Verordnung über die bauliche Anlage, die innere Einrichtung und den Betrieb von Theatern, öffentlichen Versammlungsräumen und Zirkusanlagen erlassen (Runderlaß vom 6. April 1909, III. B. 7. 75. D. B. H. d. ö. A.), „Zentralblatt der Bauverwaltung“ 1909, S. 225.\*)

Diese von der Fachwelt mit großer Spannung erwartete Verordnung stellt gewissermaßen das preußische Theatergesetz dar. Da bei uns das Theatergesetz neuerlich zur Diskussion gestellt wurde — siehe die Vorlage und die Debatte in der letzten [Februar-] Session des niederösterreichischen Landtages — so erscheint es angebracht, die Kenntnis dieser wichtigen Verordnung den weiteren Kreisen zu vermitteln.

Schon dem äußeren Umfange nach unterscheidet sich die neue Verordnung wesentlich von der alten, aus dem Jahre 1889 stammenden Polizeiverordnung; die alte umfaßte 87 Paragraphen auf etwa 20 Seiten Reichsformat (eine Art Großkanzlei), die neue 128 Paragraphen auf 45 Seiten, ein Beweis, wie eingehend die Materie behandelt wird, und wie innerhalb von 20 Jahren die Anforderungen immer weitergehende wurden. Außerdem sind der Verordnung sehr instruktive Tafeln angefügt, die wir zum Teil im nachfolgenden bringen.

Alle Verordnungen, welche Räume für Massenansammlungen von Menschen betreffen, als Gotteshäuser, Festsäle, Theater, Warenhäuser, Fabriken usw., laufen im wesentlichen darauf hinaus, die Feuer-sicherheit des Gebäudes zu wahren; jeder der sich mit dieser Frage beschäftigt\*\*), wird nun gewahr, daß die Ansichten hierüber weit auseinandergehen, und daß eine amtliche Verlautbarung darüber, was als massiv, feuerfest, feuersicher usw. gilt, allen Gesetzen fehlt. In der neuen Verordnung finden wir vielleicht zum ersten Male eine ausführliche Bestimmung dieser Begriffe.

Bei der Wichtigkeit, welche dieser amtlichen Determinierung für jeden Fachmann besonders gegenüber Behörden, Versicherungsgesellschaften und in Streitfällen nach Brandschäden zukommt, glauben wir nicht umhin zu können, sie hier wörtlich anzuführen, um so mehr, als sie geeignet erscheint, vielfach noch herrschende Ansichten, die aber durch die Erfahrung und Versuche überholt sind, zu korrigieren\*\*\*), und schließlich zum Verständnis des folgenden notwendig ist.

Als feuerfest im Sinne der vorstehenden Verordnung gelten außer den massiven bis auf weiteres folgende Konstruktionen:

- a) Decken aus unverbrennlichen Baustoffen, zum Beispiel Könersche Voutenplatten, Kleinesche Decken und ähnliche Konstruktionen;
- b) Wände aus Beton mit und ohne Eiseneinlage, glutsicher umhüllte Eisenfachwerkwände, Wände aus gebrannten Steinen mit Eiseneinlage u. dergl. Konstruktionen;
- c) Treppen aus Beton mit und ohne Eiseneinlage, aus Kunststein mit Eiseneinlage und dergleichen Konstruktionen. Treppen aus Hausteinen gelten nicht als feuerfest.

Decken, Wände und Treppen mit nicht glutsicher umhüllten Eisenteilen gelten nicht als feuerfest. Zur glutsicheren Ummantelung von Eisenkonstruktionen sind schlechte Wärmeleiter zu verwenden, die geeignet sind, die Übertragung hoher Wärmegrade auf die Eisenteile zu verhindern.

Als feuersicher im Sinne der vorstehenden Verordnung gelten außer den feuerfesten bis auf weiteres folgende Konstruktionen:

- a) Decken, die zwar aus unverbrennlichen Baustoffen bestehen, aber nicht glutsicher umhüllte Eisenteile aufweisen, ferner ausgestakte, mit unverbrennlichen Baustoffen ausgefüllte und unterhalb durchweg mit Kalk- oder Zementmörtel verputzte oder mit einer gleich wirksamen Bekleidung versehene Holzbalkendecken;

\*) Siehe die Besprechung der Verordnung in Nr. 87 v. 1909 dieser „Zeitschrift“, Seite 604.

\*\*) Siehe meine Ausführungen über Feuersicherheit im „Bautechniker“, Nr. 12, 14, 29 und 30 v. 1908, in dem Zentralorgan der österreichischen Arbeitgeber „Die Arbeit“, Nr. 1039, 1041 und 1042 v. 1908 und in der „Rundschau für Technik und Wirtschaft“, Nr. 1 u. Nr. 20 v. 1910.

\*\*\*) Diese Begriffe decken sich im großen und ganzen mit den von einem der Mitarbeiter dieser Verordnung aufgestellten. (Siehe die diesbezüglichen Ausführungen des königlichen Bauinspektors V. Wendt, Berlin, in der „Deutschen Bauzeitung“, Nr. 25 v. 1909.)

Wir behalten uns vor, auf diese wichtige Frage noch zurückzukommen.



- b) Wände aus Gips-, Kunststein- oder dergleichen Platten, ferner beiderseits verputzte Brettwände oder ausgemauerte Fachwerks- wände, Rabitzwände, Drahtziegelwände und dergleichen;
- c) Treppen aus Eisen oder Eichenholz; Treppen aus anderem Holz oder aus Hausteinen nur dann, wenn die Unterseiten der Stufen bei ersteren gerohrt und geputzt, bei letzteren geputzt, oder bei beiden mit einer gleich wirksamen Bekleidung versehen sind;
- d) Türen und Klappen aus doppelten, mindestens 1 mm starken Eisenblechplatten mit Asbesteinlage — beispielsweise solche nach den Systemen von Berner, von König & Kücken und von Schwarze — die selbsttätig zufallen, in 5 cm breite Falze aus unverbrennlichem Baustoff schlagen und dicht schließen.
- e) Dächer, die mit einem, gegen die Übertragung von Feuer ge- nügenden Schutz bietenden Stoffe — zum Beispiel mit Stein, Metall, Teerpappe, Holzzement, Glas oder dergleichen — ge- deckt sind.

Die neue Polizeiverordnung bricht schon in der Einteilung der verschiedenen Baulichkeiten vollkommen mit den bisher üblichen. Der Unterschied zwischen kleinen und großen Theatern, welcher auch im niederösterreichischen Landes-Theatergesetz\*) sich vorfindet, ist fallen gelassen worden.

Die Einteilung ist vielmehr die folgende:

A. Theater mit der Unterart Rauchtheater.

B.1. Öffentliche Versammlungsräume mit einer Bühnenanlage für gelegentliche Theateraufführungen.

B.2. Öffentliche Versammlungsräume mit einem Bühnenpodium für Vorträge und Schaustellungen.

C. Zirkusanlagen.

D. Bestehende Anlagen.

#### A. Theater.

##### 1. Lage des Gebäudes.

Bei der außerordentlichen Schwierigkeit, in Großstädten solche Bauplätze zu finden, daß die darauf errichteten Theater nach allen Seiten freistehen und wenigstens 15 m von Nachbarobjekten sowie Nachbar- grenzen entfernt sind (niederösterreichisches Theatergesetz § 1), mag es als eine außerordentliche Erleichterung gelten, daß Theater auch auf Mittelbaustellen errichtet werden dürfen.

Solche Mittelbaustellen müssen aber an einer 20 m breiten Straße liegen, und es muß eine mindestens 4,0 m breite Durchfahrt nach einer zweiten Straße geschaffen werden.

Über die Situierung der Theater geben Abb. 1, 2, 3 Aufschluß, bemerkt muß nur werden, daß, wie Abb. 3 zeigt, das Theater gegen beide Straßen, durch die es erreichbar ist, ein Wohn- oder Geschäftshaus vor- gelagert erhalten darf, nur muß dieses 15 m vom Zuschauerhaus, bzw. 12 m vom Bühnenhaus entfernt sein.

Für kleinere Theater bestehen folgende Ausnahmegestimmungen. Theater mit einem Fassungsraum von nur 800 Personen mit höchstens zwei Rängen und nur 250 m<sup>2</sup> Bühnenfläche dürfen an Straßen von nur 15 m Breite liegen, und falls sie auf einem Eckgrundstück zu liegen kommen, genügt eine Straßenbreite von 12 m. Für Theater mit einem Fassungs- raum unter 1200 Personen dürfen die in Abb. 3 dargestellten Hofab- schnitte statt 12 m nur 9 m breit sein.

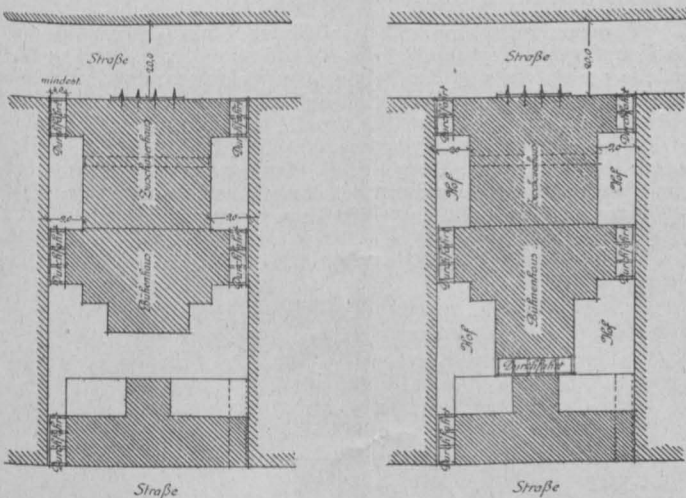


Abb. 1

Abb. 2

Wohnräume im Zuschauerhaus sind untersagt, es darf im Bühnen- haus nur eine Wohnung für einen Aufsichtsbeamten im Parterre an- gebracht werden, doch muß sie vom Bühnenhaus durch feuerfeste Decken und Wände ohne Öffnungen abgeschlossen werden.

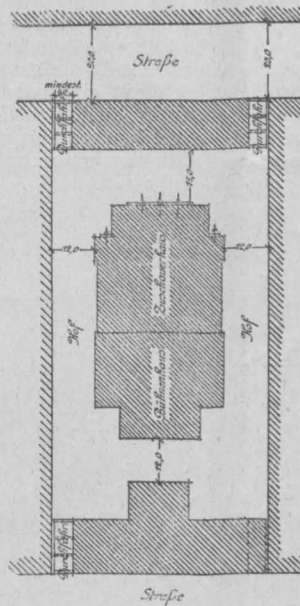


Abb. 3

Geschäftsräume im Theater- gebäude sind nicht zugelassen. Re- staurationen und Konditoreien sind vom Zuschauerhaus feuerfest abzu- schließen; sollen sie auch den Theater- besuchern unmittelbar zugänglich ge- macht werden, so sind die besonderen Zugänge hierfür mittels Sicher- heitsschleusen mit den Fluren und Treppen des Theaters zu verbinden.

Eine solche Sicherheitschleuse ist in Abb. 4 dargestellt. Die Um- fassungswände und Decken solcher Sicherheitschleusen müssen feuerfest sein. Die Türen müssen rauchdicht schließen und feuersicher sein.

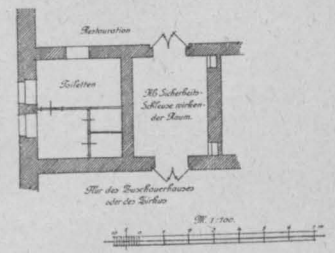


Abb. 4

##### 2. Zuschauerhaus.

Das Parkett soll grundsätzlich in Erdgeschoßhöhe liegen. Über die Anordnung des Parkettes gibt Abb. 5 ein anschauliches Bild.

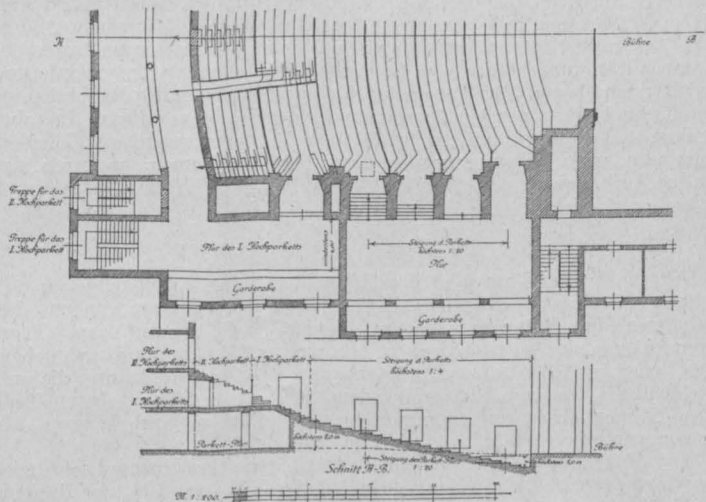


Abb. 5

Das Parkett muß in Abteilungen zerlegt werden, von welchen die vordersten sieben Reihen, die letzte sechs Reihen, die mittleren nur fünf Reihen enthalten dürfen. Hiedurch wird zwar eine außerordentlich leichte Entleerung des Parkettes bedingt, doch die Anlage von Parkett- leichten unmöglich gemacht. Jener Teil des Parkettes, welcher höher als 2 m über dem Parkettflur liegt, ist als Hochparkett vollständig vom Parkett abzutrennen und mit besonderen Stiegen und Fluren wie ein Rang zu behandeln, wobei es in Abteilungen von höchstens sechs Sitz- reihen einzuteilen ist. Durch diese Bestimmungen werden besonders die Einamphitheater nach dem Muster des Festspielhauses in Bayreuth, die von Prof. L i t t m a n n in Deutschland wiederholt, z. B. Prinzregenten- Theater in München und Schillertheater in Charlottenburg\*), ausgeführt wurden, betroffen.

Die Breite der Gänge, Vorplätze und Ausgänge ist so zu bemessen, daß auf je 70 auf ihre Benützung angewiesenen Personen 1 m Gang-, Vorplatz- und Türbreite entfällt unter Wahrung einer Mindestbreite von 1,0 m für Vorplätze und 90 cm für Türen.

Für Rauchtheater bestehen verschärfte Bestimmungen, es muß bereits auf zwei Tischreihen, bzw. auf vier Platzreihen ein Ausgang entfallen, die Breite von Türen und Gängen ist mit 1 m für nur 60 Personen zu bemessen. Mittelgänge dürfen nicht unter 1,20 m, Seiten- und Quer- gänge nicht unter 1 m breit sein.

\*) Gesetz vom 15. XII. 1882, L. G. Bl. Nr. 68, betreffend die Bauanlage bei neuen Theatern usw. (Kielmansegg: „Die Bauordnungen für Niederösterreich und Wien“, 6. Auflage, Manz, Seite 643 usw.)

\*) Siehe Ober-Baurat F. Fellner: „Die Entwicklung des Theaterbaues in den letzten 50 Jahren“, Wien 1910.

Die Theater dürfen höchstens drei Ränge, Rauchtheater nur zwei Ränge haben. Aus Abb. 6 sind die diesbezüglichen Vorschriften zu entnehmen. Durch die Vorschriften über die Ränge werden insbesondere jene Theater getroffen, welche auch in Deutschland sehr zahlreich nach den von unseren heimischen Theaterarchitekten Fellner und Hellmer mit dem Saale des Deutschen Volkstheaters geschaffenen Vorbilde erbaut wurden. Kein Rang darf um mehr als sechs Reihen über den darunter befindlichen hervorragen. Ränge mit mehr als sechs Sitzreihen sind als Doppelränge auszubilden. In Theatern sind höchstens zwei Doppelränge gestattet, in Rauchtheatern sind sie unzulässig. Schließt eine solche Rangerweiterung an eine besondere Fluranlage an, so ist auch eine besondere Treppe vorzusehen. Die weiteren Minimalabmessungen für die Ränge sind aus Abb. 6 zu entnehmen, bezüglich der Breitenabmessungen gelten die vorhin für das Parkett gegebenen Dimensionen.

Theater mit 3 Rängen darunter 2 Doppelränge.

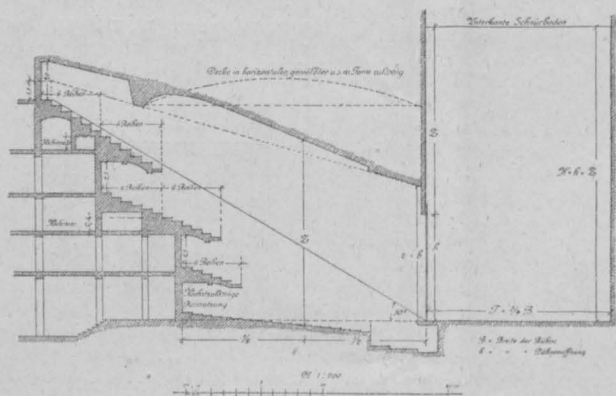


Abb. 6

Flure und Treppen müssen von der Straße oder den vorschrittmäßigen Höfen unmittelbar Licht und Luft erhalten. Die Treppen sind für je 90 Personen mit 1 m Breite, bei einer Minimalbreite von 1,25 m und Maximalbreite von 1,80 m zwischen den Handläufern zu bemessen. Rampen dürfen höchstens 10% Steigung haben. Neu ist Dimensionierung der Kleiderablagen. Für Theater ist für je 20 Personen, für Rauchtheater bereits für 15 Personen 1 m Ausgabebereich vorzusehen, vor diesen Ausgabebereichen sind die Flure um ein Drittel ihrer Breite zu vergrößern. Kleidernummern und Platznummern müssen übereinstimmen, wodurch das lästige Aufbewahren von zweierlei Billette für das Publikum entfällt und es sich viel leichter orientieren kann.

### 3. Bühnenhaus.

Die Vorschriften über das Bühnenhaus sind vollständig neu und lehnen sich, was die Dimensionierung betrifft, den Anregungen und Ergebnissen der Brandversuche im Wiener Modelltheater\*) an. Diese Dimensionen sind so zu bemessen, daß ein im Bühnenraume ausbrechen des Feuer zunächst auf das Bühnenhaus beschränkt bleibt und die entstehenden Gase und Rauchschwaden zunächst von dem oberen Teile des Bühnenhauses aufgenommen werden. Die vorgeschriebenen Abmessungen sind aus Abb. 6 leicht zu entnehmen.

Abstellgelasse für in den beweglichen Maschinenvorrichtungen nicht eingestellte Dekorationsstücke dürfen höchstens 10% der Bühnenfläche einnehmen, und soll deren Höhe die der Bühnenöffnung nicht überschreiten. Abschlüsse für diese sind nicht erforderlich, doch sind sie mit ausreichenden Feuerlöschrichtungen zu versehen. Weder der Bühnenraum noch die Bühnenerweiterungen dürfen unmittelbare Ausgänge ins Freie haben, sondern diese Ausgänge müssen auf Flure, die in Bühnenhöhe mindestens 2,5 m, in den übrigen Geschossen 1,5 m breit sind, münden. Diese Flure müssen mittels je zwei Treppen von mindestens 1,25 m Breite auf jeder Seite des Bühnenhauses mit der Straße verbunden werden. Für kleinere Theater von nur 900 Zuschauern und nur 250 m<sup>2</sup> Bühne ohne Erweiterungen bestehen diesfalls Erleichterungen, indem eventuell nur eine Treppe von 1,10 m Breite auf jeder Seite zulässig ist. Im allgemeinen hat auf 100 m<sup>2</sup> Bühnenfläche eine Türbreite von 1 m behufs Verbindung von Bühne und Flur zu entfallen. Auch bezüglich des Schutzvorhanges sind die Vorschriften der vorerwähnten Denkschrift entlehnt. Er ist auf 45 kg/m<sup>2</sup> (gegen 90 kg/m<sup>2</sup> in der alten Verordnung) bei einer zulässigen Inanspruchnahme von 1000 kg/cm<sup>2</sup> zu dimensionieren und muß eine Minimalgeschwindigkeit von 1/4 m pro Sekunde haben. Eine kleine, nach der Bühne sich öffnende, selbsttätig schließende Tür im Schutzvorhang ist zulässig.

Bezüglich der Aufbewahrungsräume und Werkstätten ist die neue Vorschrift bei weitem toleranter als das niederösterreichische Theaterlandesgesetz als auch die alte preußische Verordnung vom Jahre 1889. Solche Räume sind im Zuschauerhaus für Kleider, Schuhe, Rüstungen usw., im Bühnenhaus auch für Möbel und Dekorationen zulässig. Sie müssen feuerfeste Decken ohne Öffnungen und massive Wände haben

und dürfen mit anderen Räumen, auch Fluren, nur durch Sicherheitsschleusen in Verbindung stehen. Von diesen darf bei Malerwerkstätten über Bühnenerweiterungen abgesehen werden.

### 4. Bauart, Beleuchtung, Heizung, Lüftung und Rauchabführung.

Umfassungswände, Trennungswand zwischen Bühnen- und Zuschauerhaus, Treppenwände sind massiv herzustellen. Scheidewände sind nur feuersicher herzustellen. Decken sind feuerfest, für Bühnen- und Zuschauerraum genügt eine feuersichere Decke, sofern darüber nicht Depots untergebracht sind.

Freitragende Treppen sind verboten, die Handleisten sind beiderseits aus unverbrennlichen Stoffen herzustellen. Für Oberlichte und Lichtöffnungen ist Drahtglas oder Elektrogas zu verwenden. Rauchluftabzüge sind feuerfest mindestens 50 cm über Dach zu führen.

Für Beleuchtung wird grundsätzlich nur elektrisches Licht zugelassen. Auch die Notbeleuchtung muß elektrisch sein, und zwar ist sie von der Hauptbeleuchtung vollständig zu trennen, durch Akkumulatoren zu speisen, die Leitungen sind in Panzerrohren zu führen. Die Lampen der Notbeleuchtung sind so in Gruppen zu teilen, daß auf Fluren und Treppen in der Richtung zu den Ausgängen beim Versagen einer Gruppe die Lampen der anderen Gruppe nicht in Mitleidenschaft gezogen werden.

Es ist nur Zentralheizung zulässig, die Heizstellen müssen von massiven Wänden und von feuerfesten Decken ohne Öffnungen begrenzt sein. Jeder Treppenraum muß eine wirksame, vom Erdgeschoß aus bedienbare Lüftungsvorrichtung haben. Die wichtige Frage der Rauchabzüge ist ziemlich genau nach den Ergebnissen der Brandversuche am Wiener Modelltheater gelöst. Der Rauchabzug muß 12% der Bühnenfläche betragen, hiervon haben 5% auf Rauchabzüge in der Decke und 7% auf Wandabzüge zu entfallen. Diese Rauchabzüge müssen sich bei einem Überdruck von 35 kg/m<sup>2</sup> selbsttätig öffnen. Der Zuschauerraum hat einen Rauchabzug von 3% seiner Grundfläche zu erhalten. Außer den üblichen Feuerlöschrichtungen muß das Theater eine Regenvorrichtung für das ganze Bühnenhaus haben, diese muß zwei voneinander unabhängige Zuleitungen besitzen, und darf ihre Streufähigkeit durch aufgezogene Dekorationen nicht beeinträchtigt werden.

### B. Versammlungsräume.

Über Versammlungsräume mangelt es bei uns an gesetzlichen Vorschriften, wenigstens enthält die letzte Ausgabe der vorerwähnten Sammlung (Kielmannsegg, 5. Auflage, 1904) keine diesbezügliche ausführliche Verordnung mit Ausnahme der Bauten zum Zwecke des öffentlichen Gottesdienstes, und wird hier unter anderem auf ein Hofkanzleidekret vom 18. Dezember 1840 verwiesen. Sonst gelten nur die sehr allgemein gehaltenen, etwa sechs Zeilen umfassenden gleichlautenden Vorschriften des § 78 der Bauordnung für Niederösterreich, bzw. des § 70 der Bauordnung für Wien\*).

Das Massenunglück von Ökörto hat nun die Notwendigkeit einer ausführlichen Verordnung, betreffend Versammlungsräume, aufgezeigt, und wird daher die preußische Verordnung mangels ähnlicher österreichischer für die beteiligten Fachkreise von doppeltem Interesse sein.

Schon der äußere Umfang der preußischen Verordnung, 11 Seiten mit fast 50 Paragraphen, gegenüber der alten Verordnung von knapp 3 Seiten mit kaum 30 Paragraphen zeigt, daß man für notwendig gefunden hat, auch für Versammlungsräume eingehende und verschärfte Vorschriften zu schaffen, um die Sicherheit der Personen möglichst zu wahren.

#### 1. Lage und Disposition der Gebäude.

Versammlungsräume sollen mit ihrer Eingangsfront an durchgehenden Straßen von mindestens 10 m Breite liegen, oder muß das Gebäude um so viel von der Bauflucht zurücktreten, daß ein Abstand von 10 m von der gegenüberliegenden Häuserflucht entsteht. Liegt das Gebäude nicht unmittelbar an der Straße, so muß um das Gebäude ein Hof führen, der durch mindestens eine Durchfahrt mit öffentlichen Straßen verbunden ist. Diese für die Entleerung der Versammlungsräume bestimmten Höfe müssen bei einem Fassungsraum von 200 bis 1200 Personen 6 m breit, über 1200 Personen 9 m breit sein.

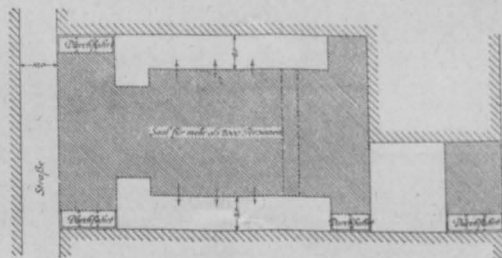


Abb. 7

Versammlungsräume von über 2000 Personen Fassungsraum sollen nach zwei verschiedenen Straßen Hauptausgänge haben (siehe Abb. 7). Hievon darf nur abgegangen werden, wenn vor dem Versamm-

\*) „Denkschrift“, Wien 1906, Verlag des Österr. Ing.- und Arch. Vereines, Schlusswort.

\*) Weiters ordnet der Magistratserslaß vom 5. III. 1903, IV. 2919/02 an, daß bei Kommissionierung von Versammlungsanstalten das Kommando der Wiener Berufsfeuerwehr beizuziehen ist.



lungsraume Vorplätze, Gärten liegen, die die gesamte Personenzahl bei Annahme von 4 auf 1 m<sup>2</sup> Grundfläche aufnehmen können.

Der Fußboden eines Versammlungsraumes für 200 bis 600 Personen darf nicht höher als 12 m, der Fußboden noch größerer Versammlungsräume nicht höher als 8 m über Straßenhöhe liegen. Gewöhnlich ist nur eine Galerie zulässig, ausnahmsweise ist höchstens eine zweite mit abgesonderter, direkt ins Freie führender Treppe gestattet. Die Sitzbreite ist mit 50 cm, die Tiefe mit 80 cm bei Klappsitzen und mit 100 cm bei festen Sitzreihen zu bemessen.

In ununterbrochener Reihe sind neben Seitengängen im Saalparkett höchstens 14, auf den Galerien höchstens 12 Plätze, neben Mittelgängen nur die Hälfte dieser Anzahl gestattet. Stehplätze sind mit drei Personen pro m<sup>2</sup> Grundfläche, bei Ausnutzung des Saales ohne jede Sitzgelegenheit mit zwei pro m<sup>2</sup> Grundfläche zu bemessen.

Auf 125 Personen hat 1 m Gang-, Flur-, Treppen-, Tür- und Ausgangsbreite bei einer Minimalbreite von 90 cm zu entfallen. Flure und ins Freie führende Ausgänge müssen mindestens 2 m breit sein.

Treppen sind zwischen den Handläufern nicht unter 1,25 m und nicht breiter als 2,5 m herzustellen, Treppen von Galerien, die nie unmittelbar in den Saal führen dürfen, können nur 1 m breit sein, vorausgesetzt, daß die Galerie nur 30 m<sup>2</sup> Grundfläche hat. Der Auftritt einer Stufe muß mindestens 30 cm, bei Spitzstufen mindestens 23 cm, die Stufenhöhe darf höchstens 16 cm sein. Türen müssen nach außen aufschlagen und an den Wänden durch selbsttätige Federn festgehalten werden.

## 2. Bauart, Beleuchtung, Beheizung usw.

Umfassungswände, Umschließungswände von Treppen, Wände und Decken der nach den Versammlungsräumen führenden Durchfahrten müssen mindestens feuerfest sein. Eingeschossige Gebäude mit Versammlungsräumen dürfen beidseitig feuersicher verkleidete, ausgemauerte Riegelwände haben. Die Decken von Versammlungsräumen müssen im allgemeinen feuersicher, solche unter Räumen zu dauerndem Aufenthalt von Menschen aber feuerfest sein, in eingeschossigen Gebäuden sind ungeputzte, gehobelte Holzdecken zulässig. Freitragende Treppen sind verboten. Die Treppen müssen im allgemeinen feuerfest, für Versammlungsräume im ersten Stockwerke, über denen sich keine zu dauerndem Aufenthalt bestimmte Räume befinden, brauchen sie nur feuersicher sein. Rauch- und Luftabzüge müssen feuerfeste Umschließungswände haben und 50 cm über Dach gehen.

Die Verwendung von Mineralölen zur Beleuchtung von Versammlungsräumen ist nur mit besonderer polizeilicher Erlaubnis gestattet. Die Entfernung zwischen Gasflammen und brennbaren Stoffen muß, nach oben gemessen, mindestens 1 m, nach den Seiten mindestens 60 cm betragen; wo diese Maße nicht erreichbar sind, müssen ausreichend große Schutzbleche angewendet werden. Blei- und Gummischläuche in Gasleitungen sind verboten. Elektrische Beleuchtungen sind nach den Vorschriften des „Verbandes deutscher Elektrotechniker“ für Starkstromleitungen herzustellen. Zur Notbeleuchtung nach Anordnung der Polizeibehörde darf weder Petroleum noch Spiritus angewendet werden.

Die Zentralheizung muß den Anforderungen wie bei Theatern entsprechen. Nach dem Ermessen der Polizeibehörde ist für Wasserversorgung und Feuerlöschrichtungen u. dgl. Vorsorge zu treffen.

Werden in einem Versammlungssaal kinematographische Vorführungen geboten, so ist bei den Breiten der Gänge und Ausgänge eventuell bis zu den Maßen für Theater zu gehen. Sehr ausführliche Vorschriften werden für den Fall gemacht, als in Versammlungsräumen Bazen, Ausstellungen, Kostümfeste u. dgl. abgehalten werden, insbesondere für Dekorationen, Einbauten, Rauchverbot usw.

Die Verordnung macht, wie bereits eingangs erwähnt, einen prinzipiellen Unterschied zwischen Versammlungsräumen mit einer Bühnenanlage für gelegentliche Theateraufführungen und solchen mit nur einem Bühnenpodium für Vorträge und Schaustellungen unter Mitwirkung von höchstens vier Personen.

Für erstere treten analoge Bestimmungen wie für Theater, insbesondere für Kleiderablagen, Ankleideräume und Rückzugswege von der Bühne für die Darsteller sowie für den Ausbau des Bühnenhauses, Aufbewahrung der Dekorationen, Beleuchtung, Beheizung usw. in Kraft. Als Vorhang darf nur ein schwer entflammbarer Stoff genommen werden. Die Bühne ist so bemessen, daß auf jede darstellende Person mindestens 2 m<sup>2</sup> Bühnenfläche entfällt.

Für letztere werden nur wenige Vorschriften für Ankleideräume, Vorhänge, Beleuchtung und Heizung gemacht.

## C. Zirkusanlagen.

Auch für Zirkusanlagen bringt die Verordnung sehr ausführliche Vorschriften. Bei uns in Österreich spielen Zirkusanlagen eine viel geringere Rolle als in Deutschland mit seinen vielen volkreichen Städten. Für den seltenen Fall des Baues einer neuen Zirkusanlage in Österreich sei daher auf die Bestimmungen der Verordnung verwiesen. Nur so viel sei erwähnt, daß die Zirkusanlage im allgemeinen den Vorschriften für Theater entsprechen muß.

## D. Bestehende Anlagen.

Sehr weitgehende Vorschriften sind in der neuen Polizeiverordnung bezüglich bestehender Anlagen. Die alte Verordnung vom Jahre 1889 gab genaue, detaillierte, in vielen Punkten gegliederte Angaben, welchen baulichen Bedingungen die bestehenden Anlagen noch genügen müssen; unser altes Theatergesetz gibt in den §§ 35 und 36 nur ganz

allgemeine Bestimmungen. Die neue Polizeiverordnung ordnet hingegen fast an, daß auch für bestehende Bauten die neuen Bestimmungen anzuwenden sind. § 123 schreibt vor:

1. Erneuerungen, Reparaturen, Veränderungen, Ergänzungen und Umbauten sind in der Regel nach den Anforderungen an neue Anlagen auszuführen.

2. Die Genehmigung baulicher Maßnahmen, die eine erhebliche Veränderung einer bestehenden Anlage herbeiführen würde, darf davon abhängig gemacht werden, daß gleichzeitig die von dem Bauvorhaben nicht berührten Teile der Anlage, soweit sie den neuen Anforderungen nicht entsprechen, mit diesen in Übereinstimmung gebracht werden.

3. Endlich auch unabhängig von den Voraussetzungen der vorhergehenden Punkte müssen, soweit Gründe der öffentlichen Sicherheit es geboten und unaufschiebbar erscheinen lassen, bestehende Anlagen mit den neuen Anforderungen in Übereinstimmung gebracht werden.

Sehr richtig bemerkt zwar Ober-Baurat Hellmer\*), daß man von den neueren Theatern Österreichs und Deutschlands ohne Überhebung sagen kann, daß man im Theater das Gefühl der größten Sicherheit hat. Ob man dies auch für viele alte, oft 100 und mehr Jahre zählende Theater sagen darf, soll hier nicht weiter untersucht werden. Wie man aber in Deutschland nach Erscheinen der in Rede stehenden Polizeiverordnung vorzugehen beabsichtigt, das lehrt eklatant der folgende Fall. Bekanntlich ist beschlossen, die königliche Oper in Berlin neu zu erbauen, und sind hiefür bereits die sogenannten Kroll'schen Gründe erworben. Trotzdem hat die Regierung am 18. April l. J. einen Nachtragskredit von nicht weniger als M 854.500\*\*) (etwa K 1.020.000) im preußischen Abgeordnetenhaus angesprochen und auch bewilligt erhalten, einzig allein zu dem Zwecke, das Bühnenhaus der alten königl. Oper den neuen Vorschriften gemäß umzubauen. Begründet wurde diese Maßregel, welche ein Provisorium, was ja der Umbau nach der Lage der Dinge nur sein kann, betrifft, hauptsächlich damit, daß für das manchenmal 400 bis 500 Menschen umfassende Bühnenpersonal nicht genügend Rückzugsmöglichkeit und insbesondere nicht genügend Ausgänge im alten Bühnenhaus vorhanden sind.

Man muß zugeben, daß die maßgebenden Behörden in Deutschland hier mit gutem Beispiel vorangehen.

Bedenkt man, daß nach Ober-Baurat Fellner in alten Theatern oft 3000 m<sup>3</sup> Holz zu Dach- und Etagenkonstruktionen verwendet werden, welche die heutige Technik vollständig durch die unverbrennlichen und feuersicheren Eisen- und Eisenbetonkonstruktionen ersetzen kann, und solche alte Konstruktionen oft durch ganz unbeachtbaren Anlaß in Brand geraten können\*\*\*), so wird wohl jeder zustimmen, wenn von einem neuen Theatergesetz für Österreich auch verlangt wird, daß es einschneidende und strenge Vorschriften auch für die alten Theater usw. treffe. Mögen hiedurch auch Privat- und Sonderinteressen schwer betroffen werden, das preußische Beispiel zeigt, daß das Interesse der allgemeinen Sicherheit allen anderen weit vorangehen soll.

## Elektrische Förderbahnen.

Von Ing. Wilh. Reinhart, Wien.

Während der Ausbau der elektrischen Straßen-, Überland- und Vollbahnlinien einerseits, wenn auch langsamen, so doch zielbewußt geleiteten Entwicklung entgegengeht, wird der Wert der für landwirtschaftliche und industrielle Unternehmungen so überaus wichtigen Förderbahnen noch vielfach verkannt. Schuld daran sind meist die etwas höheren Anschaffungskosten solcher elektrischer Bahnen gegenüber anderen Betriebssystemen und weiters zum nicht geringen Teil auch eine vielfach irrige Anschauung über deren Betriebskosten. Und gerade letzterer Punkt spricht außerordentlich günstig für die elektrische Bahn, denn nachgewiesen betragen die Stromkosten sowie die geringen Kosten der Erneuerung und Instandhaltung nicht den dritten Teil jener der Benzinlokomotiven. Noch günstiger ist der Vergleich gegenüber animalischen Zugkräften.

Gegenüber den Dampflokomotiven liegen die markantesten Vorteile der elektrischen Lokomotive ähnlich günstig. Man bedenke nur den Wegfall der großen Unterhaltungskosten, der vielfachen Reparaturen, der notwendigen Kesselreinigungen usw. und weiters den Fortfall der lästigen Rauch- und Rußplage. Auch fällt jede Feuergefährlichkeit in der Nähe leicht brennbarer Objekte fort. Für den Betrieb ergeben sich obendrein nicht zu unterschätzende Vorteile in der Weise, daß das lästige, zeitraubende Anheizen wie auch das Unterampfhaltende der Lokomotiven während der Ruhepausen fortfällt. Die elektrische Lokomotive hingegen ist jederzeit betriebsbereit.

Die elektrische Lokomotive wird heute auf jeder Art von Förderbahnen angetroffen. Unter Tag bringt sie die Mannschaften auf eigens konstruierten Wagen nach ihren Arbeitsstellen im Stollen, fördert von dort das gewonnene Erz oder die Kohle zutage, führt das über Tag gebrachte Gestein an anderer Stelle nach dem Hochofen.

\*) Hellmer: „Feuersicherheit der Theater“, Zeitschrift des Österr. Ing.- und Arch.-Vereines“ 1904, Nr. 21.

\*\*) Die Baukosten des Deutschen Volkstheaters in Wien betrugen M 740.000 (K 880.000). (Ober-Baurat Fellner: „Die Entwicklung des Theatersbaues“.)

\*\*\*) Nach Zeitungsmeldungen geriet im Theater a. d. Wien der Fußboden im November 1909 in Brand, wahrscheinlich durch Fallenlassen eines brennenden Stückes Docht seitens des Nachtwächters.

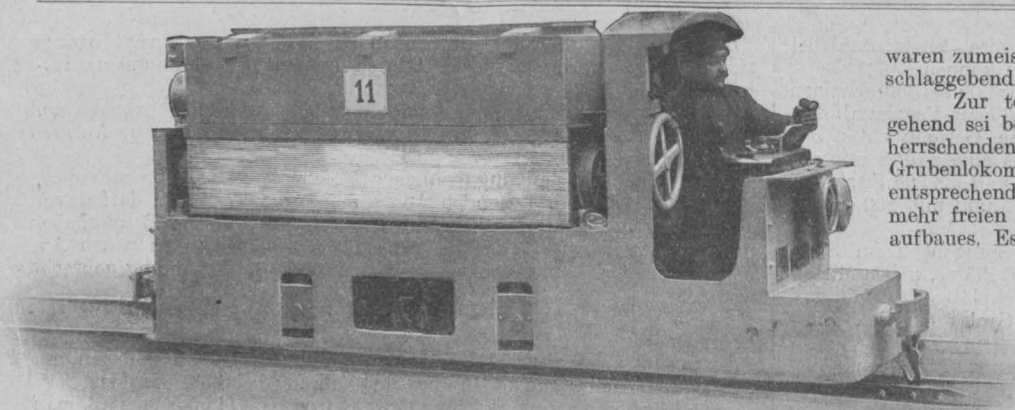


Abb. 1

Wir sehen weiters die elektrische Lokomotive zur Förderung von Rohstoffen, Kohle und Halbfabrikaten innerhalb ausgedehnter Werksanlagen und bei der Zuführung fertiger Fabrikate nach den Anschlüssen der Eisenbahnen in Verwendung. Auch innerhalb landwirtschaftlicher Güter versieht sie einen wertvollen Förderdienst, wo es sich um schnelle Beförderung großer Mengen von Feldfrüchten nach dem Gute oder nach Zuckerfabriken, Brennereien usw. handelt. Für den Rücktransport auf derselben Feldbahn stehen dann künstlicher Dünger, Schnitzel, Melasse usw. bereit. Für Gütertransport auf Straßen- und Überlandbahnen, besonders in industriereichen Gegenden, hat ebenfalls die elektrische Lokomotive erfolgreichen Dienst zu versehen, indem sie die Versorgung einzelner Städte mit Lebensmitteln sowie die Verfrachtung von Expreß- und anderen Gütern besorgt. Es würde zu weit führen, noch vielfache Spezialgebiete aufzuzählen, wo die elektrische Lokomotive als reinliches und sicheres Transportmittel ihre Dienste leistet. Als Beispiel sei nur die Speisbeförderung nach den einzelnen Pavillons innerhalb der n.-ö. Landesheil- und Pflegeanstalten (Abb. 2) erwähnt.

Einfachheit in der Bedienung, geringe Instandhaltung und Anpassungsfähigkeit an die Straßenverhältnisse, Steigungen, Kurven usw.

waren zumeist für die Annahme dieses Betriebssystems ausschlaggebend.

Zur technischen Ausführung der Lokomotiven übergehend sei bemerkt, daß die Form und Leistung natürlich den herrschenden Betrieb- und Förderverhältnissen angepaßt wird. Grubenlokomotiven haben eine gedrungene, dem Stollenprofil entsprechende Bauart. Bei Übertaglokomotiven hat man mehr freien Spielraum in der Konstruktion des Lokomotiv-aufbaues. Es haben sich hier wie dort bereits eigene Normaltypen entwickelt. Ein kräftiger Wagenkasten aus Eisenkonstruktion ruht auf festen zweiachsigen oder vierachsigen Unterstellen, welche letztere durch Elektromotore mittels Zahnradvorgelege angetrieben werden. Das System der Stromzuführung ist gleich jenem der elektrischen Straßenbahnen, und besteht auch bezüglich Regulierung der Motoren und Kon-

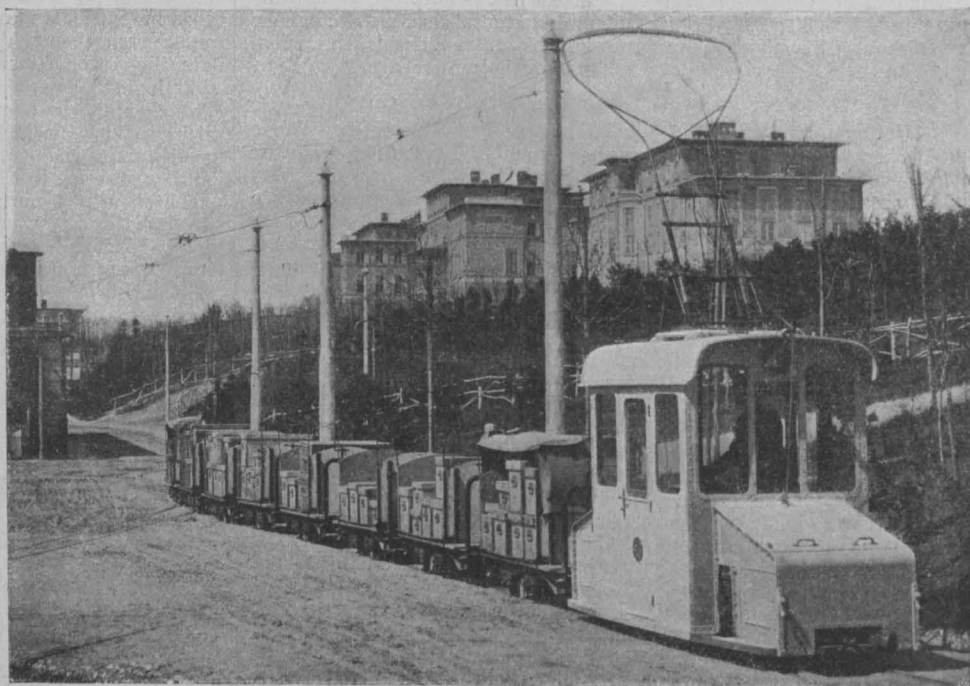


Abb. 2



Abb. 6



struktion der Schaltapparate wenig Unterschied jenen gegenüber.

Neuerdings hat man den lange Zeit wegen hoher Kosten vielfach geschmähten Akkumulatorenbetrieb für diese Zwecke wieder aufgenommen, allerdings mit bedeutenden Verbesserungen. Vielen Interessenten erscheint nämlich der Akkumulatorenbetrieb infolge Wegfall der oft störenden, unschönen Oberleitung als der idealste elektrische Betrieb, weshalb noch immer an die Möglichkeit einer ausgedehnten Anwendung der Akkumulatoren für Traktionszwecke gedacht wird. Als Beispiel sei nur — zwar nicht hieher gehörig — der Entschluß der preußischen Staatsbahnverwaltungen angeführt, welcher die allgemeinere Einführung von großen Akkumulatoren-Doppelwagen für Personenverkehr auf verkehrsarmen Strecken bezweckte. Die gezei-

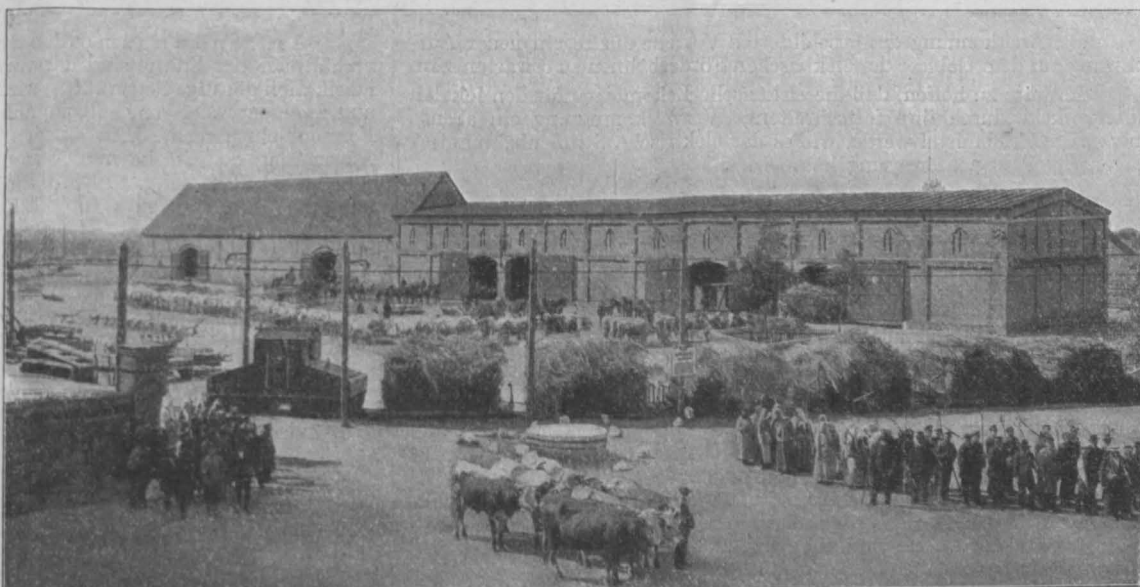


Abb. 3

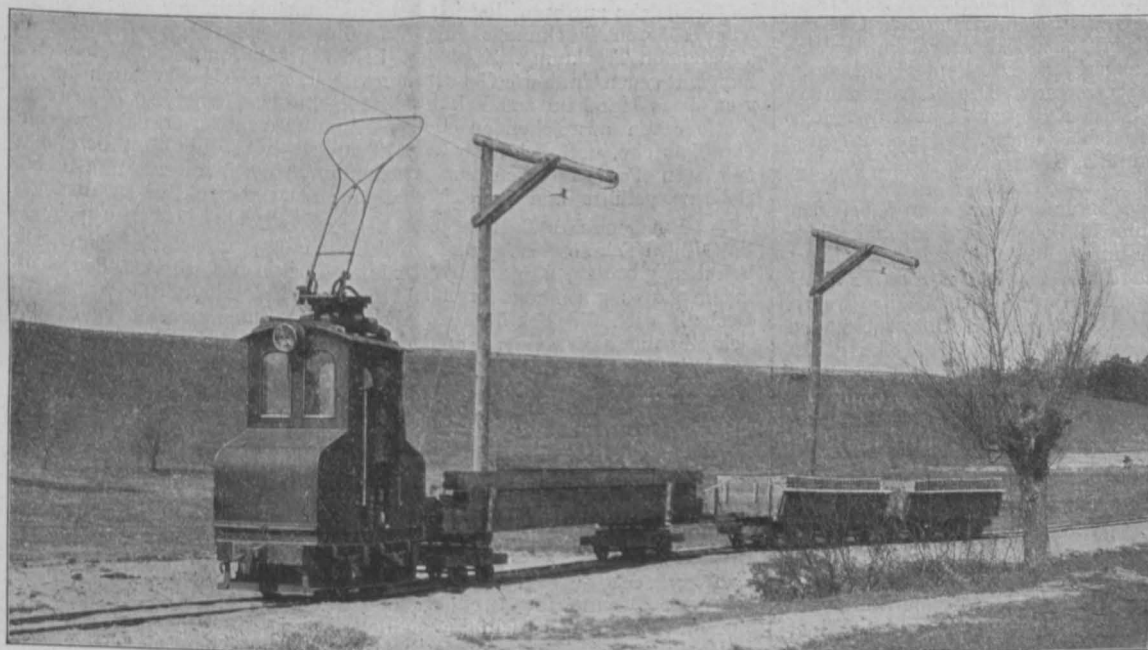


Abb. 4

tigten Erfahrungen waren in wirtschaftlicher und verkehrstechnischer Hinsicht tatsächlich überraschend günstig.

Für Grubenbahnen speziell hat sich neuerdings ein System in Deutschland eingebürgert, welches darin besteht, die Akkumulatorenbatterien auf der Lokomotive abrollbar anzubringen (System Böhm). Der große Vorteil liegt darin, daß eine entladene Batterie binnen zwei Minuten von der Lokomotive abgerollt und eine neue bereits geladene wieder aufgerollt werden kann. Die Lokomotive, welche sonst wegen Nachladens der Akkumulatoren für einige Zeit außer Betrieb gesetzt werden mußte, wird hierbei vollständig ausgenützt. Nachdem auch früher stets eine Reservebatterie notwendig war, sind die Anschaffungskosten bei diesem System nicht höher, und wird überdies durch den gleichmäßig abwechselnden Gebrauch der Batterien eine günstigere Haltbarkeit derselben gewährleistet. Grubenlokomotiven mit abrollenden Batterien sind schon bei ca. 20 Bergwerksanlagen in Deutschland erfolgreich in Verwendung.

Eine weitere Neuerung, welche Hand in Hand mit den Fortschritten auf dem Gebiete des elektrischen Bahnwesens geht, ist die Verwendung einphasigen Wechselstroms für die Speisung der Fahrdrähtleitung. Bisher wurde fast durchwegs Gleichstrom von 110, 220 oder 500 V angewendet. Nachdem in neuerer Zeit fast durchwegs Wechselstrom, bzw. Drehstrom für Kraftanlagen angewendet wird, sind die Vorteile der direkten Anwendung von Wechselstrom für Bahnzwecke um so höher einzuschätzen. Die früher notwendig gewesenenen Umformer fallen weg, und die vorhandene Hochspannung wird einfach mittels eines oder mehrerer Transformatoren auf die jeweils geeignete

Fahrdrachtspeisung herabgesetzt. Die Bauart der Lokomotiven und die allgemeine Anordnung der Apparate erfolgten gemäß jener der Gleichstromlokomotiven. Die Regulierung der Motore erfolgt durch einen Reglertransformator. Solche Einphasenbahnen sind bereits in Westfalen, im Rheingebiete und in Tirol im Betriebe. Sie wurden von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin (bzw. A. E. G.-Union E.-G. in Wien) gebaut und mit Triebmotoren System Winter-Eichberg ausgerüstet. Die in den Abbildungen gezeigten Lokomotiven wurden gleichfalls von den erwähnten Firmen geliefert.

Den Wechselstromlokomotiven haftet der Vorteil an, wirtschaftlicher zu arbeiten als die Gleichstromlokomotiven; dies wegen der fast verlustlosen Geschwindigkeitsregulierung der Motoren sowie wegen Wegfall der ziemlich bedeutenden Verluste im Umformer bei Gleichstrombetrieb.

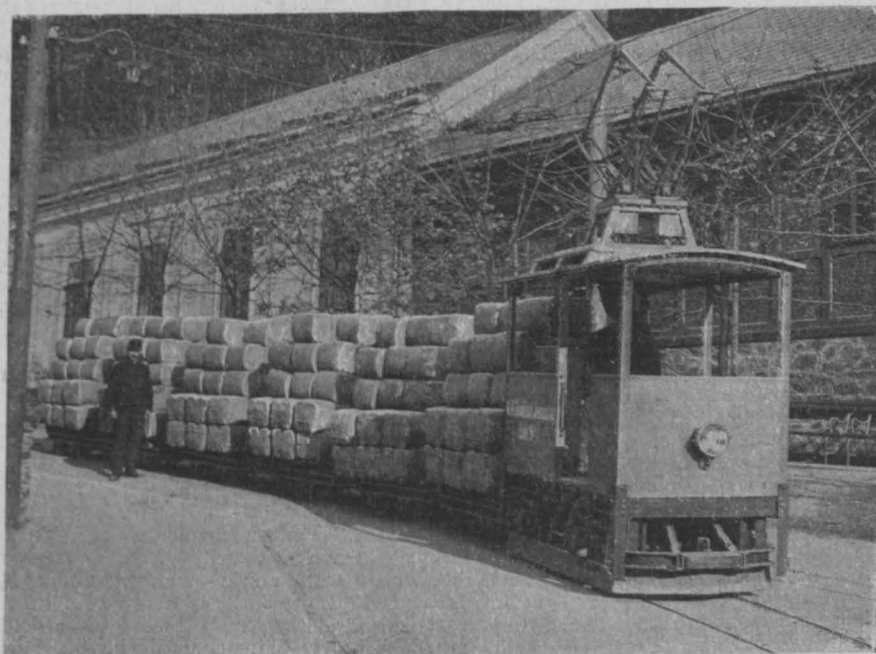


Abb. 5

Bei Anerkennung der geschilderten Vorteile dürfte ein neuer Aufschwung auf dem Gebiete der elektrischen Förderbahnen zu erwarten sein.

Es wäre zu hoffen, daß die elektrische Lokomotive für den lokalen Güterverkehr durch ihre fortschreitende Vervollkommenung ein ebenso universales Triebmittel werde, wie es der elektrische Straßenbahnmotorwagen für Personalförderung heute bereits ist.

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Chemie.

Über die Funktionen der Stärke in der Papierfabrikation handelt ein in Glasgow am 18. Juni 1910 von J. Traquair in der Society of chemical Industry gehaltener Vortrag („Journ. of the Soc. of chem. Ind.“ 1910, S. 323), der speziell die Verhältnisse in der englischen Papierindustrie in Betracht zieht und dem die nachstehenden Daten entnommen sind.

In der Papierfabrikation sind die wichtigsten Faktoren, die die Qualität des Endproduktes bestimmen, die Fasern und die Leimmittel. Ein ungeleimtes Papier, selbst feinsten Qualität, ist verhältnismäßig weich und aufsaugungsfähig und daher auch mechanischen Einflüssen wenig widerstehend. Bei der Leimung sollen diese nachteiligen Eigenschaften vermindert werden. Man unterscheidet die Maschinenleimung, die hier nicht weiter besprochen werden soll, und die Büttelleimung, wonach das fertige Papier durch die Leimflüssigkeit hindurchgeführt wird. Bei letzterer wird die Menge des aufgenommenen Leimmittels durch die Zeit der Einwirkung, den Druck der Preßwalzen, die Viskosität der Lösung und andere Faktoren geregelt. Das Papier wird dann bei möglichst niedriger Temperatur getrocknet. Das aufgenommene Kolloid füllt die Zwischenräume zwischen den Fasern aus und überzieht das Papier mit einer strukturellen Schichte unter Verringerung der Porosität desselben. Dies ist die gegenwärtig für erstklassige Papiere zur Schreibzwecken allgemein angewandte Leimmethode.

Die Stärke war das erste Papierleimmittel und wurde bei den europäischen Papieren vom 8. bis zum 14. Jahrhundert ausschließlich und mit bestem Erfolge angewendet. Erst im 14. Jahrhundert wurde sie durch tierischen Leim verdrängt und es ist die Aufgabe des Papierfabrikanten von heute, das alte Verfahren seiner vielen Vorzüge wegen in moderner Weise zu neuem Leben zu erwecken. Die Untersuchungen der Papiere von El Faijum durch Wiesner und Karabacek ergaben auch, daß sie alle mit Stärke geleimt waren, während andere Leimmittel nicht nachweisbar waren. Auf der Mehrheit derselben kann, trotzdem sie 800 bis 1000 Jahre alt sind, heute noch mit gewöhnlicher Tinte geschrieben werden. Auch einem arabischen Werke vom 11. bzw. 12. Jahrhunderte entnimmt Karabacek, daß damals lediglich Stärke als Papierleimmittel verwendet wurde; das Gleiche gilt vom alten Papyrus, über dessen Behandlung von Plinius Angaben vorliegen.

In neuerer Zeit hängt der Gebrauch der Stärke in der Papierfabrikation innig mit der durch den enorm gestiegenen Papierkonsum bedingten Neueinführung verschiedener vegetabilischer Fasern in diese Fabrikation zusammen. Es war z. B. unmöglich, aus Espartofasern ohne Stärke ein dem Hadernpapier gleichwertiges Produkt, was Leimung und Steifheit anbelangt, zu erzeugen. Dagegen nahm mit der Einführung der Holzzellulose in der Papierfabrikation der Stärkegebrauch wieder ab, denn durch die Kombination von Esparto mit Sulfitzellulose konnten sehr mannigfache und den mit Stärke erzielbaren sehr ähnliche Variationen in den Produkten erzielt werden. Auch der hohe Preis der damals verwendeten reinen Stärkesorten war darauf von Einfluß.

Bezüglich der Rolle, die die Stärke heutzutage in der Papierfabrikation spielt, ist nachstehendes zu bemerken: Der Papierfabrikant betrachtet die Stärke, außer bei einigen erstklassigen Spezialpapieren, nicht als Füllmaterial, sondern als Versteifungs- und Bindemittel, um jeden Griff und die Befestigung der Füllmittel zu beeinflussen. Die Stärke kann dem Papier während oder am Ende der Fabrikation beigelegt werden. Im ersteren Falle versieht sie je nach der Papiersorte, wofür sie verwendet werden soll, verschiedene Funktionen.

Bei der Harzleimung dient die Stärke zur feinen Verteilung des Harzleims vor der Einführung in den Holländer. Auch für Spezialpapiere, wie z. B. Scheckpapiere, wird sie verwendet, aber die ausgedehnteste Verwendung findet sie bei den verschiedenen Schreibpapieren. Man hat angenommen, daß der Harzleim die Widerstandsfähigkeit des Papiers gegen Wasser und Tinte bewirkt, dies trifft aber nicht zu, denn diese Wirkung wird hauptsächlich durch die Stärke hervorgerufen, kann aber auch durch andere Kolloide, wie Gelatin, Kasein, Viskose usw. erzeugt werden. Durch Zugabe von gequollener Stärke zum Papierzeug werden die Fasern davon durchtränkt und beim Passieren der Preßwalzen besser miteinander vereinigt und schließlich wird beim Trocknen und der dabei stattfindenden Schrumpfung das Papierblatt versteift.

Auch bei der Herstellung der Imitations-Kunstdruckpapiere, welche in den letzten Jahren viel in Gebrauch kamen und nicht viel mehr kosten als gewöhnliches Druckpapier, wird Stärke, und zwar zur Fixierung des dabei in großen Quantitäten als Füllmittel zugesetzten Tons, angewendet. Die feinsten Imitations-Kunstdruckpapiere werden in Schottland aus Esparto gemacht, mit 25 bis 35% China-clay als Füllstoff versehen, worauf zum Schluß die Blätter abwechselnd gedämpft und heiß satiniert werden.

Anwendungsmethoden der Stärke. Die Preisverhältnisse der Stärke sind der vermehrten Anwendung in der Papierfabrikation günstig. Gegenwärtig wird dieselbe in den Ganzzeugholländern, und zwar entweder roh, halbgequollen, gekocht oder als Gemisch dieser Formen eingebracht. Die einzige wissenschaftliche Arbeit, die die Anwendung der Stärke in der Papierfabrikation betrifft, stammt von A. Lutz („Pap.-Zeit.“ 1908, S. 33). Es wird darin die Aufnahmefähigkeit des Papierzeugs für Stärke unter verschiedenen Bedingungen experimentell untersucht, ferner werden Vergleiche mit Papiermassen verschiedener Art ohne Stärkezusatz angestellt. Als Ergebnis wird unter anderem angeführt, daß die Abwässer eine größere Menge suspendierter Bestandteile und das Papier weniger Aschenbestandteile enthält, wenn die Stärke gut gequollen ist, als wenn sie nur unter 50° C erwärmt wird. So wurden bei Anwendung von gequollener Stärke im Durchschnitt 25% mehr Ton in den festen Abwasserbestandteilen gefunden, als bei nicht gequollener Stärke. Am besten eignet sich die Stärke in halbgequollenem Zustande.

Traquair selbst fand, daß die Stärke-Ester, im Handel als Fekulose bezeichnet, was Leichtflüssigkeit, Beharren im Lösungszustande und Versteifungsfähigkeit anbelangt, jeder Anforderung entsprechen. Nur unlöslich ist die damit erzeugte Leimung nicht, kann aber mit einer 2–3%igen Formalinlösung sehr gefestigt und viel weniger wasserdurchlässig gemacht werden. Betreffs Anwendung der Fekulose seien zunächst die Büttelpapiere besprochen. Hier vermochte sich die Stärkeleimung allen Anstrengungen zum Trotz bisher gegenüber der animalischen Leimung nicht durchzusetzen. Hingegen zeigt sich der Vorteil der Fekulose im Vergleiche zur animalischen Leimung zunächst in der Ermöglichung einer höheren Trocknungstemperatur und als Folge davon einer vollständigeren Trocknung. Zwar hat kein Stärkeprodukt die Widerstandsfähigkeit gegen Tinte wie Gelatine, dieselbe kann aber leicht durch Zugabe von etwas Harzleim zur Fekuloselösung und von einer zur Zersetzung des ersteren ausreichenden Menge Aluminiumsulfat erreicht werden. Die Tatsache, daß Fekulose keine Tanninreaktion gibt, hat bereits in mehreren Papierfabriken zur Verwendung derselben zusammen mit Gelatine geführt und dadurch eine ganz neue Perspektive eröffnet.

Ein typisches Beispiel eines solchen Bades sind zwei Teile einer 12½%igen Fekuloselösung und ein Teil einer 6%igen Gelatinelösung. Die Fekulose gibt dem Papier ein vornehmes Aussehen, verbessert den Griff, indem sie es geschmeidiger macht und die Schreibqualität verbessert. Deshalb wird die Fekulose auch zur Herstellung maschinengeleimter Schreibpapiere verwendet. Für Druckpapiere befindet sich die Verwendung der Fekulose noch im Versuchstadium.

Einen wichtigen Zweig der Papierfabrikation, namentlich mit Rücksicht auf die immer weitere Verbreitung gewinnenden photomechanischen Druckverfahren, und zwar in erster Linie bei den illustrierten Zeitschriften, bildet die Herstellung der glänzenden, mit einer emailartigen Oberfläche versehenen Papiere. Diese werden durch Aufbringen beträchtlicher Mengen von Füllstoffen mit den entsprechenden Leimmitteln unter Walzendruck erzeugt. Als weiße Füllmittel dienen vorwiegend eine als Satinierweiß bezeichnete Mischung von Aluminiumhydroxyd, Kalziumhydroxyd und Gips, ferner das als Blanc fixe bezeichnete Bariumsulfat und schließlich „China-clay“. Als Leimmittel werden Leim, dann Kasein und endlich neuerer Zeit in steigendem Maße Stärkeprodukte verwendet. Bei letzteren haben sich zwar verschiedene Nachteile gezeigt, die zum Teil ihre Ursache in der chemischen Einwirkung der Füllmittel auf die Stärke hatten. Auch bei der Fekulose zeigten sich ähnliche Übelstände, bis durch zeitraubende und umständliche Versuche Traquairs schließlich daraus eine allen Anforderungen entsprechende Modifikation erhalten wurde, die vorläufig in drei verschiedenen Formen in den Handel kommt. Im Vergleich mit Leim sind von ersterer 15 bis 20% mehr erforderlich, um eine gleich harte, geleimte Oberfläche zu erhalten; ähnlich verhält sie sich gegenüber dem Kasein. Dagegen ist das Aussehen des fertigen fekulosegeleimten Papiers annähernd gleich dem mit anderen Leimmitteln hergestellten Produkten. Die Trocknung der Fekulose kann bei hoher Temperatur erfolgen, ohne daß die Klebefähigkeit beeinträchtigt wird.

Behufs Ermöglichung von Vergleichen und um eventuell den gegenwärtigen Leimprozeß zu vereinfachen, wurden Versuche mit Fekulose allein, dann mit verschiedenen Mischungen derselben 1. mit China-clay, dann 2. mit Blanc fixe und 3. mit Satinierweiß ausgeführt. Die Resultate waren interessant. Das Leimmittel allein gab unvollkommene Drucke; die Oberfläche, obgleich glatt, widerstand absolut dem Eindringen der Druckerschwärze, die mehrere Tage zum Trocknen brauchte. Mit China-clay wurden bessere Resultate erhalten und noch bessere mit Blanc fixe; in jedem Falle wurden die Druckresultate mit der Zunahme der Mineralbestandteile besser, natürlich innerhalb der Grenzen der Klebefähigkeit des Leimmittels. Die besten Erfolge wurden aber mit Satinierweiß erhalten; die damit erhaltenen Produkte zeigten das schönste Aussehen und eine besondere Aufnahmefähigkeit für Druckerschwärze.

Es ergab sich weiters, daß mit einem Papier mit einer Füllschichte von nur 7½ g pro m<sup>2</sup> Druckresultate erhalten werden, die denjenigen eines gewöhnlichen Chromdruckpapiers mit einer Füllung von 30 bis 40 g pro m<sup>2</sup> gleichkommen, ohne daß die Kosten größer wären. Mit einer Füllschichte von weniger als 10 g pro m<sup>2</sup> kann das Papier bei voller Maschinenbreite behandelt und über Zylindern mit großer Geschwindigkeit getrocknet werden, so daß die Produktion nach diesem Verfahren eine enorm viel



größere ist als nach dem bisher üblichen. Das Verfahren ist zwar noch in Entwicklung begriffen, hat aber namentlich auch mit Rücksicht auf die Güte des Produktes gegenüber anderen Glanzpapieren mit vollen 60% Asche eine aussichtreiche Zukunft.

Höbbling

### Wasserstraßen.

**Der Verkehr auf einigen Wasserstraßen.** Der Verkehr auf dem Teltowkanal ist im Jahre 1910 (der Kanal ist im Jahre 1906 dem Verkehre übergeben worden) abermals um za. 20% gegen das Vorjahr gestiegen und wird, wenn nicht besondere Stockungsereignisse eintreten, weit über 1.000.000 t Güter betragen. Bis zum 30. Juni d. J. waren 647.940 t verschifft. Die Entwicklung des Verkehres ist hier größer als allgemein auf den anderen künstlichen Wasserstraßen Deutschlands, wie Oder-Spree-Kanal, Elbe-Trave-Kanal usw. Die Folge davon ist, daß die Häfen der westlichen Vororte sich als zu klein erweisen und dies um so mehr, als sich der ganze Verkehr auf die Häfen allein konzentriert. Um diesem Übelstande abzuwehren, liegen auch schon z. B. für Lichterfelde Projekte vor, welche die Hafenanlage für die Anlage von 40 Schiffen zu 600 t erweitern wollen. („Das Schiff“ 1910, Nr. 1595, Seite 358)

An das Vorstehende wäre aus der Zeitschrift „Talsperre“ Nr. 23, VII. Jahrgang, nachstehende, äußerst interessante Mitteilung anzuschließen. Vor Erbauung des Teltowkanales betrug der Wert der Grundstücksteile rechts und links vom Kanal auf einem Streifen von je 500 m etwa M 100.000.000. Der Bau des Kanales kostet rund M 40.000.000 (40 km). Nach Fertigstellung des Baues sind die Werte von M 100.000.000 auf dem angegebenen Streifen auf M 500.000.000 gestiegen. Der Bau des Kanales hat demnach nur auf dem Streifen Land von 1 km Breite das Zehnfache an Wertsteigerung des Bodens gebracht, was der Bau des Kanales selbst gekostet hat. Es ist aber gar kein Zweifel, daß die Wertsteigerung auch weiter als 500 m rechts und links vom Kanal sich bemerkbar macht. So dürfte sich am Nordostseekanale die Preissteigerung des Grundes seitlich bis auf 4 km landeinwärts erstreckt haben.

Das ist ein Teil des indirekten Nutzens der Kanäle, der uns die Mittel für die Kanalpläne gewinnen und gleichzeitig mit der Bodenfrage ohne Schwierigkeit auch die Kanalfolge lösen läßt.

Dem Jahresberichte der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt für das Jahr 1909 ist zu entnehmen, daß die Wasserstandsverhältnisse im Berichtsjahre trotz der bedeutenden Schwankungen, denen der Wasserstand am ganzen Rheine wiederum unterworfen gewesen ist, für die Schifffahrt günstiger als im Vorjahre war. Der Zustand des Fahrwassers war im allgemeinen gut zu nennen. Baggerungen waren nur in geringem Umfange erforderlich.

Für Strombauten sind im Jahre 1909 von den Staaten an dem konventionellen Rheine und den die Fortsetzung der Schifffahrtsstraßen bis Rotterdam bildenden Stromstrecken insgesamt M 3.395.736 ausgegeben worden. Außerdem wurden im Berichtsjahre für die Regulierung des Rheines zwischen Sondernheim und Straßburg auf gemeinschaftliche Rechnung der drei Staaten Baden, Bayern und Elsaß-Lothringen M 5.588.863 verausgabt; desgleichen für Anstalten und Einrichtungen zur Erleichterung und Sicherung der Schifffahrt, Häfen etc. (Bau und Betriebsanlagen einschließlich der Gemeinde- und Privathäfen) zusammen M 8.410.796.

Was den Güter- und Schiffsverkehr anbelangt, so sind in den 35 deutschen Rheinhäfen im Jahre 1909 zugefahren und abgefahren 45.781.485 t gegen 44.443.982 t im Jahre 1908. Der Verkehr über die deutsch-niederländische Grenze nach und von den 15 niederländischen und belgischen Häfen (einschließlich des Floßverkehrs) hat (Zufuhr und Abfuhr) zusammen 24.748.458 t gegen 21.037.061 t des Vorjahres betragen und endlich der Verkehr über die deutsch-niederländische Grenze mit acht überseeischen Häfen 342.481 t gegen 270.849 t im Jahre 1908. Überall auf den Wasserwegen Deutschlands ist eine wesentliche Steigerung des Verkehrs zu verzeichnen.

Der Bestand der Rheinflotte ist nach den amtlichen Unterlagen insgesamt zu 11.077 Rheinschiffen mit 31.600 Mann Besatzung nachgewiesen. Davon sind 1318 Dampfschiffe mit 295.849 i. PS der Maschinen, 9759 Segelschiffe und Schleppkähne mit 3.960.378 t Gesamttragfähigkeit. („Zeitschrift für Binnenschifffahrt“ 1910, Heft 21, Seite 568)

Nach einer Mitteilung der „Zeitschrift des russischen Wegebauministeriums“ sind im Jahre 1907 auf den Binnenwasserstraßen des Europäischen Rußlands insgesamt 36.000.000 t Güter befördert worden. Von dieser Menge entfielen 5.982.340 t auf Brennholz und 14.931.710 t auf Bauholz; zusammen 20.914.050 t oder etwa 58% sämtlicher Güter auf Bau- und Brennholz, das sowohl gefloßt als auch in Flußfahrzeugen befördert wird. Im Flußgebiete der Wolga wird in großen Mengen Bauholz gefloßt (etwa 30% der gesamten Gütermenge). Dann folgen die Flußgebiete des Dnjepr, Newa, Njemen und Düna. Hinsichtlich der auf Flußfahrzeugen beförderten Brennholzmengen stehen an erster Stelle die Flußgebiete der Wolga und Newa, dann folgen die des Dnjepr, Dwina und Njemen. Im Flußgebiet der Wolga befinden sich allein 1615 Ortschaften, die für Flößereizwecke in Betracht kommen, und 892 Ortschaften, wo fast ausschließlich Brennholz verladen wird. („Zentralblatt der Bauverwaltung“ 1910, Nr. 88, Seite 579)

Zum Vergleiche mit dem riesigen Rheinverkehre führen wir aus dem vom Straßen- und Wasserbaudepartement der k. k. n.-ö. Statthaltereie über den Schifffahrt- und Floßverkehr auf der österreichischen Donau von Passau bis Theben verfaßten Ausweise nachstehende Daten an: Im Jahre 1905 betrug der Gesamtverkehr auf der österreichischen

Donau 1.630.300 t und 1.711.939 t im Jahre 1906; das ergibt eine Verkehrszunahme von 50%. Der durchschnittliche Verkehr in der Zeit vom Jahre 1898 bis inklusive 1906 beträgt aber nur 1.442.900 t.

Was den Schifffahrt- und Floßverkehr auf der Elbe und Moldau in Böhmen betrifft, so ist der erstere — nach einem ähnlichen Ausweise der böhmischen Statthaltereie — in den Jahren 1900 bis inklusive 1906 stetig von 3.247.160 t auf 4.159.360 t gestiegen, während der letztere in den Jahren 1902 bis 1906 zwischen 972.887 t und 1.298.957 t variiert und im Durchschnitt dieser Jahre rund 1.190.000 t betragen hat. („Österreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst“ 1907, Seite 613 und 710)

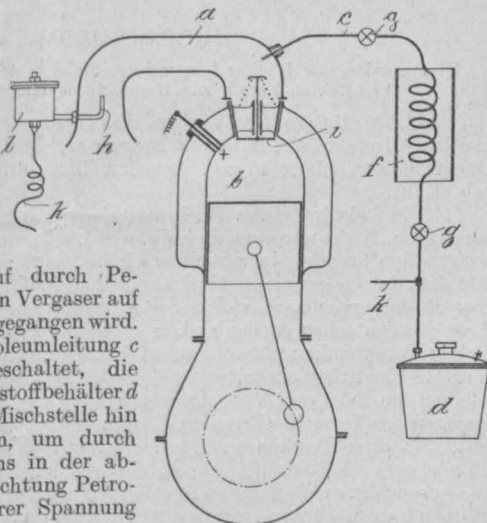
Ign. Pollak

### Patentbericht.

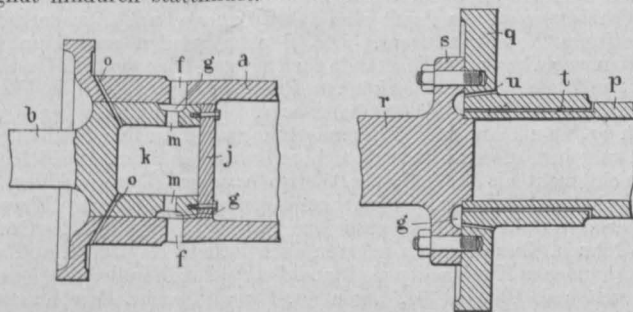
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patent)

**46.—41629 Verfahren und Vorrichtung zum Anwärmen und Anlassen von Petroleumkraftmaschinen.** Daimler-Motoren-Gesellschaft, Untertürkheim. Während des Andrehens der Maschine werden hochoverhitzte Petroleumdämpfe hinter der Erhitzungsstelle mit Luft gemischt; hierbei werden, teils durch die Wärme der Petroleumdämpfe, teils durch die Verbrennung des Dampf-Luftgemisches im Arbeitszylinder die Wände, mit denen das aus dem Vergaser eingeführte Petroleum in Berührung kommen kann, so weit erhitzt, daß auch das auf diese auftreffende Petroleum verdampfen kann, worauf durch Petroleumzufuhr durch den Vergaser auf den Normalbetrieb übergegangen wird. Hierzu ist in einer Petroleumleitung c eine Heizung f eingeschaltet, die sowohl nach dem Brennstoffbehälter d hin als auch nach der Mischstelle hin abgesperrt werden kann, um durch Erhitzen des Petroleums in der abgeschlossenen Heizvorrichtung Petroleumdämpfe von höherer Spannung erzeugen zu können.



**49.—41401 Einrichtung zur Aufrechterhaltung der Schrumpfwirkung warm aufgezogener Maschinenteile.** Brown, Boveri & Cie. A.-G., Mannheim-Käferthal. Die Weiterbildung der Einrichtung gemäß Patent Nr. 39.851 (s. „Zeitschrift“ 1910, S. 610) besteht darin, daß außer der Ringnut g noch Kanäle o und m oder u und t angeordnet sind, die in Räume münden, die unter verschiedenen Drücken stehen, so daß ein bestimmter Umlauf des Fluidums durch die Kanäle und die Ringnut hindurch stattfindet.



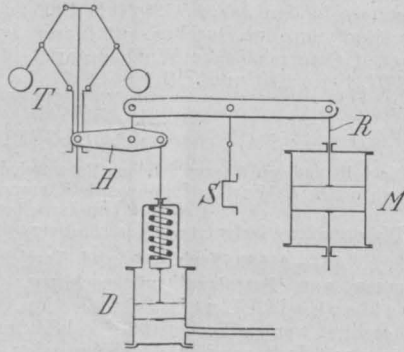
**59.—41542 Einrichtung zum Fördern von Schlamm oder dgl. führendem Wasser aus Schächten.** Pierre Gasc, Krakau. Ein heb- und senkbares Schöpfgefäß ist durch eine Schlauchleitung an einen obertags befindlichen Behälter angeschlossen, der stets mit einer Luftverdünnungspumpe und zeitweise mit dem Schöpfgefäß in Verbindung steht, so daß bei Herstellung der Verbindung ein plötzliches Absaugen und Mitreißen des Schlammes in das Schöpfgefäß stattfindet, das sodann gehoben und nach Öffnung einer Abschlussvorrichtung entleert wird.

**85.—41412 Verfahren zur Entfernung von im Wasser enthaltenen Eisen oder anderen durch Belüftung ausfällbaren Stoffen.** Latzel & Kutscha, Wien. Luft von atmosphärischer Spannung wird durch das Druckwasser selbst mit bekannten Mitteln zur Erreichung der Saugwirkung vor einem in die Druckleitung eingeschalteten Filter eingesaugt, so daß eine besondere Luftpumpe zum Einpressen der Luft entbehrlich wird.

**88.—41546 Verfahren und Vorrichtung zur Regelung von Turbinen und anderen hydraulischen Kraftmaschinen.** Dr. Walter Conrad, Wien. Der Regelungsvorgang wird nicht nur von jeder Änderung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Kraftmaschine, sondern auch von



jeder Druckänderung der Kraftflüssigkeit im Zuleitungsrohre von der Einlaßvorrichtung der Kraftmaschine beeinflusst, um die Druckschwankungen im Zuleitungsrohre zur Verstellung der Einlaßvorrichtung unmittelbar zu benutzen und dadurch sowohl den Pendelregler als auch die Umdrehungsgeschwindigkeit der Kraftmaschine dem Einflusse der Druckschwankungen zu entziehen. Die Vorrichtung kennzeichnet sich dadurch, daß ein von der Kraftmaschine angetriebener Geschwindigkeitsregler  $T$  und ein durch den Wasserdruck im Zuleitungsrohr verstellbarer Druckregler  $D$  gemeinsam die Verstellung derselben Einströmvorrichtungen derart hervorrufen, daß sie in beliebigem Sinne sowohl von jedem Regler einzeln als auch von beiden zusammen verstellt werden können. Der Druckregler, der Geschwindigkeitsregler und das zur Verstellung des Steuerungsteiles führende Gestänge greifen an drei Punkten eines Hebels  $H$  an.



### Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

13.020 **Unsere Großbanken.** Ein Lehr- und Lesebuch für Großkaufleute, Industrielle, Bankiers, Beamte und Studierende von R. Tauber, Bücherrevisor (24 × 15 cm). Dresden 1910, G. Kühnmann (Preis geb. K 8).

Die Lektüre dieses Buches ist jedem Ingenieur auf das beste zu empfehlen. Nicht nur etwa deshalb, weil die Finanzierung mancher großer technischer Projekte behandelt erscheint, sondern auch, weil man einen Einblick in die gewaltige Macht und den Einfluß der Geldinstitute und ihre Beziehungen nach vielen Seiten erhält. Zuerst wird eine Übersicht über die deutschen Aktienbanken gegeben. Im Jahre 1909/10 bestanden sieben Notenbanken (davon zwei in den Kolonien), 40 Hypothekarkassen und 418 Kreditbanken (einschließlich der Maklerbanken). Außer Betracht bleiben die Bau- und Versicherungsbanken usw. Die Notenbanken besitzen das Vorrecht (Privileg), Banknoten auszugeben, was die Wirkung hat, daß diese Banken zu ihrem eigenen Betriebskapital noch fremdes zinsfrei erhalten, mit dem sie also verdienen können. Alle müssen für die ausgegebenen Banknoten gewöhnlich ein Drittel Bardeckung in ihren Kassen haben, während zwei Drittel in unbaren, aber leicht verkäuflichen Werten vorhanden sein dürfen. Denn da die Banknoten von niemand in Zahlung genommen werden müssen, so beruht ihre Umlaufsfähigkeit darin, daß die Notenbanken jederzeit vorbereitet sein müssen, so viel von ihren Banknoten in Gold einlösen zu können, als nur immer an ihren Kassen vorgelegt werden. In normalen Zeiten reicht dazu ein Drittel Bardeckung und noch weniger vollkommen aus. Damit nun die Notenbanken ihre Notenausgabe nur dem jeweiligen Bedürfnisse anpassen, ist für jede eine Höchstsumme ungedeckter Noten festgesetzt worden. Überschreiten sie diese Summe in ihrer Notenausgabe, so haben sie für den Mehrbetrag an den Staat eine Jahressteuer von 5% zu entrichten. (Steuerfreies Notenkongent.) Die Banken werden nur dann überschreiten, wenn besondere Umstände dazu nötigen, oder wenn die Geschäfte, die sie mit dem Mehr machen können, besonders lohnend sind. Die Reichsbank zahlte 1907 rund K 5.000.000 Steuer. Die Bestimmung der Hypothekarkassen ist, auf Grundstücke (meist in den Städten) Darlehen zu geben, die eine dauernd sichere Rente gewähren. Die Belehnung soll nicht mehr als za. 60% des Wertes betragen. Das Geld, das diese Gesellschaften ausleihen, ist nur zum geringsten Teile ihr Eigentum. Dürften sie nur ihr Betriebskapital dazu verwenden, so würde das Geschäft nicht lohnen. Diese Banken nehmen auch fremde Kapitalien auf, wofür die vorhandenen Hypotheken als Pfand dienen. Die Pfandbriefe tragen 4%, dann gelten sie 100, bei 3½% weniger, über 4% mehr. Gewöhnlich darf die Höchstsumme der Pfandbriefe das 15- bis 20-fache des eingezahlten Betriebskapitals nebst Reserven erreichen. Stets muß der Wert der ausgeliehenen Hypotheken die Summe der ausgeliehenen Pfandbriefe um ein wesentliches überschreiten, damit die Inhaber keine Sorge zu haben brauchen. Die Kreditbanken richten ihre Kreditgabe auf bewegliche Ware und haben keine solchen Beschränkungen wie die zwei ersten Bankgattungen. Sie dürfen namentlich offene Kredite gewähren, also solche ohne Deckung, dürfen das Spekulationsgeschäft betreiben (Verkehr von Wertpapieren, Übernahme und Emission von Anleihen, Gründung von Aktiengesellschaften usw.). Am 31. Dezember 1908 waren im Besitze der sechs Großbanken (Deutsche Bank, Diskontogesellschaft, Dresdnerbank, Darmstädter Bank, Schaffhausen-Bank, Handelsgesellschaft Berlin) M 5.500.000.000. Typisch ist ein fortwährendes Wachsen der Geschäfte, der Umsätze, der Gewinne, der Verwaltungskosten, das Wachsen der an den Staat alljährlich zu zahlenden Rente. Typisch ist schließlich die Abnahme der Vorräte an Gold in Barren und ausländischen Goldmünzen, die durch die Zunahme der eigenen Goldmünzen bei weitem nicht aufgehoben wird usw. Temporär sind die Verluste durch gefälschte Banknoten, die alljährlich mit mehreren Hunderttausend Mark figurieren. —

Es werden nun die verschiedenen Perioden der Banken im Detail geschildert, wobei auch der Beteiligung österreichischer Banken (Österr.-ung. Bank, Wiener Bankverein usw.) gedacht ist; wie die Großbanken alle kleinen Unternehmungen an sich ziehen, prächtige Paläste bauen, ein Heer von Beamten halten, ein Staat im Staate werden, wobei die Juristen schlecht abkommen, wie die Fäden über die ganze Erde sich erstrecken, wie große Gewinne und fabelhafte Verluste aneinander grenzen, wie Industrien werden und wieder vergehen, und daß niemand zu sagen weiß, wohin das alles steuert! Der Autor schließt das interessante Buch: „Niemand vermag die gegebenen Zahlen auf ihren realen Wert zu prüfen, und niemals sind die eigentlichen Geschäftsgeheimnisse besser gewahrt, als wenn sie unter einem Wust von Zahlen verborgen liegen, Zahlen, die häufig so viel zu sagen scheinen und doch in kritischen Augenblicken so nichtssagend sind, die, wie die Waldbäume, um so häufiger innerlich hohl und morsch sind, je gewaltiger sieragen. Das wird sich erweisen, wenn Stürme über sie hergehen, von denen sie im vergangenen Menschenalter verschont blieben, und vor denen unser Volk und unser Wirtschaftsleben noch lange bewahrt bleiben möge.“

Vz. Pollack

13.177 **Natur — Geist — Technik.** Von J. Wiesner. Leipzig 1910, Wilhelm Engelmann.

In diesem Werke hat der berühmte Pflanzenphysiologe und Schöpfer der technischen Mikroskopie an den technischen Hochschulen, Hofrat Dr. Julius v. Wiesner, auf 421 Seiten von ihm bei verschiedenen Gelegenheiten gehaltene Reden vereinigt und durch zwei neue Abhandlungen bereichert. Die ersten sieben Abschnitte beziehen sich auf die Tätigkeit früherer Forscher, auf Unger, Ingen-Housz, Linné, Beckmann, Fechner und Mendel, und lehren den Geist, der jene Männer beseelte, trefflich kennen. Die Wiedergabe dieser gelegentlich von Denkmälenthüllungen oder Erinnerungsfesten gehaltenen Reden bietet dem Leser einen seltenen Genuß, denn dieselben sind keine mit Zahlen überladenen Biographien, wie selbe sich in so mancher Literaturgeschichte breit machen, sondern sie führen den Leser in den Gedankengang jener Meister ein und bringen ihm dieselben auch menschlich nahe. Die Gefühle Wiesners erwecken im Leser ein lebhaftes Echo. Die weiteren Abschnitte behandeln die Beziehungen der Pflanzenphysiologie nicht nur zu den anderen Wissenschaften, sondern auch zum Leben, d. h. zu zahlreichen Fragen, welche die Menschheit berühren und ihre Tätigkeiten im Ackerbau und der Technik, insbesondere dem Gärungsgewerbe wesentlich beeinflussen. Der weite Blick Wiesners führt ihn und durch ihn den Leser zu Erkenntnissen, welche mannigfache, auch technische, Anregungen bedingen. — Anfang der Sechzigerjahre wirkte Wiesner als Privatdozent der technischen Mikroskopie an der Technischen Hochschule, damals polytechnisches Institut, in Wien, und Referent hatte das Glück, im Jahre 1865 zu Wiesners Schülern zu gehören. In diesem Jahre, also vor 45 Jahren, hielt Wiesner auch einige Vorlesungen über technische Mikroskopie im Niederösterreichischen Gewerbevereine, um weitere Kreise mit dem Zwecke des von ihm geschaffenen Gegenstandes vertraut zu machen. Aus der diesbezüglichen (18.) Abhandlung (S. 385 bis 405) seien einige Sätze entnommen. So sagte Wiesner im Jahre 1865: „Es gibt einen weitverbreiteten wissenschaftlichen Stolz, man hat ihn oft ‚lateinischen Stolz‘ genannt, der von der Höhe der Wissenschaft mit einer gewissen Verachtung auf diejenigen herablickt, welche die Wissenschaft in den Dienst des praktischen Lebens zu stellen bemüht sind.“ ... „Ich habe es oftmals zu fühlen bekommen, wie degradierend es für einen Mann sei, der sich das erhabene Problem, die Organisation, das Leben, kurz das Wesen der Pflanzenzelle zu erforschen, gestellt habe, wenn dieser selbe Mann z. B. an die simple Aufgabe herantritt, die Bastzelle des Flachs-, Hanf- oder Jutestengels so genau zu charakterisieren, daß man sie im Gespinnst, im Gewebe, ja im Papier mit Sicherheit erkennt, oder wenn er, um ein anderes charakteristisches Beispiel zu wählen, die Runkelrübe anatomisch zu dem Zwecke untersucht, um zu entscheiden, welches der Zuckerrfabrikation dienende Saftgewinnungsverfahren als das rationellste anzusehen ist.“ ... „Zur endgültigen Lösung solcher praktischer Fragen ist zunächst eine tiefe Schulung in der Pflanzenanatomie erforderlich, überhaupt eine vollständige Beherrschung des einschlägigen wissenschaftlichen und technischen Stoffes.“ ... „Die Belehrung der Technik von seiten der Wissenschaft als Bagatelle anzusehen, ist ein weitverbreitetes Vorurteil, welches die siegreich fortschreitenden technischen Wissenschaften nach und nach vollständig beseitigen werden.“ Man braucht diesen im Jahre 1865 gesprochenen Worten wohl nichts beizufügen, denn jeder Leser dieser „Zeitschrift“ kann ihre Richtigkeit durch zahlreiche Beispiele, genommen aus den technischen Erfahrungen seines Lebens, belegen. Es ist Wiesner nicht nur die Einführung der technischen Mikroskopie an der Wiener Technischen Hochschule gelungen, sondern dieses Fach ist seither wohl an allen technischen Hochschulen eingeführt, und es gab der Warenkunde erst die nötige Grundlage. Dem Gesagten schließen sich in schöner Weise die S. 342 zitierten Worte Boltzmanns an, welche lauten: „Nicht die Logik, nicht die Philosophie, nicht die Metaphysik entscheidet in letzter Instanz, ob etwas wahr oder falsch ist, sondern die Tat. Deshalb halte ich die Errungenschaften der Technik nicht für nebensächliche Abfälle der Naturwissenschaft, ich halte sie für logische Beweise. Hätten wir diese praktischen Errungenschaften nicht erzielt, so wüßten wir nicht, wie man schließen muß. Nur solche Schlüsse, welche praktischen Erfolg haben, sind richtig.“ Als eine bisher nicht gedruckte wissenschaftliche Leistung Wiesners ist der 10. Abschnitt (S. 180 bis 206) hervorzuheben, welcher die Be-



zeichnung führt: „Die letzten Lebenseinheiten“. Hier wird auf Brückes Ausspruch, die Zelle sei kein Elementarorgan, sondern ein Elementarorganismus, weiter gebaut, es werden die organisierten Gebilde in der Zelle besprochen, deren sichtbare Strukturänderungen und Teilungen, und schließlich werden alle lebenden Teile der Zelle auf ein letztes Elementarorgan, auf das Plasmom zurückgeführt. Schon jetzt hat die Annahme des Plasmons in der Frage des organischen Wachstums sich fruchtbar erwiesen. Diese Fragen liegen aber noch derzeit recht ferne von technischen Anwendungen, welche den Beweis für ihre Richtigkeit noch zu erbringen haben. Zu den schönen technischen Arbeiten Wiesners gehören dessen Untersuchungen alter Papiere, welche in den „Mitteilungen aus der Sammlung Papyrus Erzherzog Rainer“ und auch als Spezialschrift veröffentlicht wurden, und welche die Geschichte der Papierfabrikation gründlich richtig stellten. Durch Wiesners mikroskopische Untersuchungen in Verbindung mit Karabaczeks Übersetzungen ergab sich die Tatsache, daß die alten Araber bereits die Herstellung des Papiers aus Hadern übten, und daß der Glaube, es seien viele der ältesten Papiere aus reiner Baumwolle hergestellt worden, ein irriger sei. Karabaczeks Quellenstudien ergaben, daß in der syrischen Stadt Bambyce im 12. Jahrhundert und später die Textilindustrie und Papierfabrikation blühte. In Bambyce wurde ein viel verwendetes Papier erzeugt, charta bambycina genannt. Aus der charta bambycina wurde durch Korruption charta bombycina oder — Baumwollenpapier! Das Zusammenarbeiten der beiden Gelehrten ist geradezu mustergültig. — Auf den Referenten machte das Lesen des Wiesnerschen Werkes einen beglückenden Eindruck, ähnliche Empfindungen dürfte dasselbe auch bei den meisten Technikern wecken, und sei mit einem auf S. 343 wiedergegebenen Ausspruch des großen Helmholtz geschlossen, lautend: „Wissen allein ist nicht Zweck des Menschen auf Erden... das Wissen muß sich im Leben auch betätigen“.

Kick

12.871. Die Crampton-Lokomotive mit besonderer Berücksichtigung der deutschen Bauarten. Eine historisch-technische Abhandlung von F. Gaiser. Groß-Quart., VI und 68 Seiten, dazu 16 Seiten Tabellen; mit einem Porträt Cramptons, 39 Textabbildungen und 19 Tafeln mit 52 Einzelfiguren. Pfläzische Verlagsanstalt Neustadt a. d. Haardt (Preis broschiert M 7-50).

Mit Befriedigung müssen wir jedes Werk begrüßen, das der Geschichte der Technik gewidmet ist. Bei der raschen Entwicklung der Technik entschwindet das Alte rasch, und nur zu lange hat man gesäumt, der Geschichte der Technik die verdiente Aufmerksamkeit zu schenken. Dem Verein Deutscher Ingenieure ist es zu danken, daß durch Verfassung des Werkes „Die Entwicklung der Dampfmaschine“ von Matschoß das Interesse an der Geschichte der Technik erhöht wurde. Die Geschichte des Lokomotivbaues ist bisher, abgesehen von einigen älteren Werken, nur wenig behandelt worden. In gewissen Zeitabschnitten dürften große Lücken aufzuweisen sein, die bei der Verfassung einer allgemeinen Geschichte des Lokomotivbaues sehr unangenehm fühlbar werden dürften. Um so erfreulicher muß uns das vorliegende Werkchen erscheinen, das mit großer Liebe die Entwicklung der Crampton-Lokomotive für sich abgeschlossen behandelt und als schöner Beitrag zur Geschichte des Lokomotivbaues gelten darf. Die Arbeit stellt zunächst die Entstehungsgeschichte des von dem englischen Ing. T. R. Crampton (1816 bis 1888) erfundenen (ungekuppelten) Lokomotivsystems dar und beschreibt dann in Wort und Bild die verschiedenen Formen, in denen das Crampton'sche System in England, Amerika, Frankreich und Deutschland praktisch verwirklicht wurde. Den Schluß bildet eine Kritik der Crampton-Lokomotive. Besonders eingehend sind neben einzelnen Seiten der englischen Entwicklung die deutschen Crampton-Typen behandelt, die hier zum erstenmal eine ihrer Bedeutung entsprechende Würdigung erfahren. Von den 68 Textseiten sind 38, von den 39 Textabbildungen 19, von den 19 Tafeln nicht weniger als 16 mit zusammen 43 Einzelfiguren dem deutschen Teil gewidmet. Mit großer Sorgfalt ist die 14 Seiten umfassende Haupttabelle ausgearbeitet; sie weist in 320 Nummern alle neu gebauten Crampton-Maschinen nach, teilt deren Hauptabmessungen mit und gibt in vielen Fällen Aufschlüsse über die späteren Schicksale der einzelnen Lokomotiven. Da sich der Verfasser der fördernden Teilnahme der maßgebenden Eisenbahnverwaltungen und der weitgehenden Unterstützung der hervorragendsten Lokomotivbauunternehmen sowie von Privaten zu erfreuen hatte, so konnte er eine größere Anzahl von bisher unveröffentlichten Originalzeichnungen beibringen, die dem Werke besonderen Reiz und Wert verleihen dürften. Der Verfasser ist Gymnasiallehrer und wirkt gegenwärtig am hum. Gymnasium zu Aschaffenburg. Dr. Sanzin

13.128 Berechnen und Entwerfen der Schiffskessel unter besonderer Berücksichtigung der Feuerrohrschiffskessel. Ein Lehr- und Handbuch für Studierende, Konstrukteure, Überwachungsbeamte, Schiffs-Ingenieure und Seemaschinenisten. In Gemeinschaft mit Dpl. Ing. Hugo Buchholz, Geschäftsführer des Verbandes technischer Schiffsoffiziere, herausgegeben von Prof. Hans Dieckhoff, technischer Direktor der Woermann-Linie und der Deutschen Ostafrika-Linie, vordem etatsmäßiger Professor an der kgl. technischen Hochschule in Berlin. Mit 96 Textabbildungen und 18 Tafeln (24 × 16 cm). Berlin 1910, Julius Springer (Preis gebunden M 12).

In dem vorliegenden Werke werden die verschiedenen Schiffskesseltypen mit Ausnahme der Wasserrohrkessel behandelt, so daß der Schwerpunkt der Ausführungen auf die Verhältnisse der Handelsmarine

zu liegen kommt. Von Interesse ist, daß der Stoff unter Berücksichtigung der am 9. Jänner 1910 in Deutschland in Kraft getretenen neuen Dampfkesselgesetze bearbeitet wurde. Nach einer kurzen Besprechung der verschiedenen Schiffskesselarten erörtert der Verfasser die wichtige Frage der Größenbestimmung der Kessel für eine geforderte Leistung, wobei er insbesondere auf die folgerichtige Bemessung der Zugquerschnitte hinweist. Hieran schließt sich eine Wiedergabe der gesetzlichen Dampfkesselbestimmungen. In dem folgenden Abschnitte über Baumaterialie werden die verschiedenen Materialvorschriften besprochen, während in dem weiteren Kapitel über „Bauteile und ihre Berechnung“ die verschiedenen Bauvorschriften Berücksichtigung finden. Dem Entwurf der Nietverbindungen ist besondere Sorgfalt gewidmet. Sodann wird die Ausführung der Feuerrohrkessel des näheren beleuchtet, und werden an der Hand von Skizzen einige wesentliche Details wie die Verbindung des Flammrohres — der Verfasser sagt hierfür stets „Feuerrohr“ — mit der Stirnwand des Kessels, die Entfernung desselben vom Kesselmantel, die Verbindung des Flammrohres mit der Feuerbüchse usw. ausführlich behandelt. Prof. Dieckhoff beschreibt hierauf die Herstellung der stehenden Zylinderkessel — der Hilfskessel auf den Schiffen — und jene der Lokomotivkessel. Weiters werden des näheren besprochen: Die Feuerungsanlagen für feste und flüssige Brennstoffe, die Ausführung der Schornsteine, Grälings, Treppen, die Lüftung der Kesselräume, die Ausrüstungsteile (Garnituren) und Innenrohre, die Bekleidung und Aufstellung der Kessel, die Dampfüberhitzer und die Einrichtungen für die künstliche Luftzufuhr. Der Text enthält zahlreiche Zusammenstellungen wertvoller Konstruktionsdaten, das zeichnerische Material ist im Betriebe bewährten Anlagen entnommen und sorgfältig wiedergegeben, so daß das in Rede stehende Buch allen Interessenten wärmstens empfohlen werden kann.

L. Roessler

12.535 Betrieb und Wartung der Dreschapparate. Von Ing. Hermann Schwarzer, Vorstand der Abteilung für landwirtschaftlichen Maschinenbau am Polytechnischen Institut Frankenhäuser (Kyffh.). Mit 71 Abb. im Text und 2 Tafeln. (Bibliothek der gesamten Technik, Band 125.) Hannover 1909, Dr. Max Jäneckke (Preis M 2-60).

Das kleine Werk (135 Seiten, 17 × 11 cm) bespricht einzelne Konstruktionstypen von Dreschmaschinen, Glattstrohpressen, Stroh-elevatoren und die zum Betriebe dieser Arbeitsmaschinen dienenden fahrbaren Dampf-, Verbrennungs- und Elektromotoren. Eine eingehende Behandlung dieses umfangreichen Gebietes ist selbstredend auf dem durch das vorliegende Bändchen bestimmten Raum unmöglich. Immerhin ist es dem Verfasser gelungen, einen allgemeinen Einblick in die Arbeitsprozesse der vorerwähnten Arbeitsmaschinen zu bieten und die wichtigsten Gesichtspunkte für die Wartung dieser Maschinen und ihrer Motoren kurz vorzuführen. Bei Streifung der diesbezüglichen amtlichen Vorschriften hat der Verfasser nur die Gesetze und Verordnungen Deutschlands berücksichtigt.

Rezek

## Vereins-Angelegenheiten.

### PROTOKOLL

Z. 5 v. 1911

### der 9. (Geschäft-)Versammlung der Tagung 1910/1911

Samstag den 7. Jänner 1911

Der Vereinsvorsteher Hofrat Professor Karl Hohenegg widmet den zur Jahreswende verstorbenen Vereinskollegen Guldbrand Gregersen, Ober-Baurat Eduard Kaiser, Hofrat Poschacher v. Arslöh, Berghauptmann Rudolf Pfeiffer v. Inberg, Hofrat Siegmund Taussig und Regierungsrat Wojtechowsky Worte des Nachrufes, die die Versammlung zum Zeichen der Trauer stehend anhört.

1. Der Vereinsvorsteher eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung, begrüßt die Anwesenden im neuen Jahre, gedenkt der Silvesterfeier des Vereines mit dem Danke an Alle, die zum Gelingen derselben beigetragen haben und fährt fort: „Die bevorstehende Berufung eines neuen Ministeriums gab dem Vorstände Veranlassung, über Anregung des ständigen Ausschusses für die Stellung der Techniker an Se. Exzellenz den Ministerpräsidenten eine Eingabe zu richten, worin der Wunsch aller Techniker Österreichs zum Ausdruck gebracht wurde, zum Minister für öffentliche Arbeiten neuerdings einen Ingenieur zu berufen. Ich glaube mit diesem Vorgehen im Sinne aller Vereinsmitglieder und aller Ingenieure Österreichs gehandelt zu haben. (Beifällige Zustimmung.)“

Vor Weihnachten hat sich in Mähr-Ostau ein für uns sehr erfreuliches Ereignis vollzogen. Am 20. Dezember fand dort die konstituierende Versammlung unseres Zweigvereines Oderfurt-Ostau-Witkowitz statt\*). Ober-Baurat v. Schneller war

\*) Es wurden gewählt: zum Obmanne Generaldirektor Dr. Ing. Friedrich Schuster, zu Obmann-Stellvertretern Inspektor Ing. Richard Wawerka und Stadtbauinspektor Ing. Karl Czerwenka, zu Ausschußmitgliedern Zentraldirektor Ing. Karl Callenberg, Architekt Ludwig Fiala, Baukommissär Ing. Armin Goldreich, Ing. Anton Hödl, Ing. Emanuel Starck, Dr. Ing. Viktor Stöger, Bau-Oberkommissär Ing. Max Weber.



so freundlich, die Glückwünsche des Hauptvereines persönlich zu überbringen. (Beifall.)

In der heurigen Hauptversammlung feiern wir die 50-jährige Mitgliedschaft der Kollegen Zivil-Ingenieur Ernest Pontzen und kaiserl. Rat Zentralinspektor Ferdinand Sumerecker. Ich lade die Herren Vereinskollegen ein, die zum Einlegen in die Kassetten bestimmten Glückwünsche der Vereinskassette übermitteln zu wollen.

Der in der letzten Geschäftsversammlung gewählte Ausschuß betreffend das niederösterreichische Landes-Elektrizitätswerk hat sich heute konstituiert und berufen Generalinspektor v. Gerstel zum Obmanne, Präsident v. Ziffer zum Obmannstellvertreter und Dr. Conrad zum Schriftführer.

2. Bau-Oberkommissär Ing. Eduard Merlicek hält den angekündigten Vortrag „Über den Bau der Grünwalder Talsperre“, dem das Folgende entnommen ist:

Im August des Jahres 1897 hat ein außergewöhnliches Hochwasser in den Tälern des Riesen- und Isergebirges arge Verwüstungen angerichtet. Durch die ungeheure Höhe der Schäden, die sich in jedem einzelnen Flußgebiete auf mehrere Millionen beliefen, war in dem allgemeinen Bestreben nach Abhilfe ein endgültiger Anstoß gegeben. Kurz nach dieser Hochwasserkatastrophe wurde der bekannte Wasserbaufachmann Prof. Dr. Ing. Otto Intze mit der Projektierung von Talsperren in Schlesien betraut. Aber auch an der böhmischen Seite des Isergebirges war der Gedanke, den Hochwässern durch die Anlage von Talsperren wirksam zu begegnen und gleichzeitig die damit verbundenen Kräfte wirtschaftlich auszunutzen, auf fruchtbaren Boden gefallen. Im Jahre 1899 vereinigten sich die Besitzer fast aller Wasserwerke im Tale der Görlitzer Neiße bis an die Landesgrenze zu einer Wassergenossenschaft und übernahmen in dieser Vereinigung die finanzielle Durchführung der großen Aufgabe. Intze hatte auch hier die Ausarbeitung der Projekte und die Oberleitung der Bauarbeiten übernommen. Nach seinem Entwürfe waren im Gebiete der Neiße sechs Talsperren zu errichten, die zusammen ein Niederschlagsgebiet von 72 km<sup>2</sup> beherrschen und insgesamt einen Fassungsraum von 8.000.000 m<sup>3</sup> erzielen. Zu dem im ganzen mit K 6.600.000 veranschlagten Baukosten hatten der Staat und das Land Böhmen zusammen einen 40%igen Beitrag geleistet und außerdem ein unverzinsliches Darlehen von 20% der Baukosten vorgestreckt.

Nach einer kurzen Übersicht über dieses Talsperrensystem geht der Vortragende zu der jüngst erbauten Grünwalder Talsperre über, indem er zunächst die konstruktiven Einzelheiten des Projektes erläutert und auf die interessante Lösung der Ausnutzung des Staubeckens hinweist. Die Bauanlage umfaßt nämlich das ganze östliche Quellgebiet der Neiße. Als Absperstelle konnte nur das Tal des Grünwalder Wassers in Betracht kommen. Da aber das kleine Niederschlagsgebiet die Anlage einer Talsperre für dieses Gewässer allein nicht lohnend erscheinen ließ, werden in das Staubecken auch die schädlichen Hochwassermengen der beiden benachbarten Niederschlagsgebiete der Gablonzer und der Reinowitzer Neiße durch Stollen künstlich eingeleitet. Danach kommt für den Zufluß im ganzen ein Niederschlagsgebiet von 26,6 km<sup>2</sup> in Betracht. Der Fassungsraum des Staubeckens beträgt bei Höchststau 2.700.000 m<sup>3</sup>. Der Bau war in zwei Losen an die Unternehmung F. Schön & Söhne, Prag, vergeben worden. Bei Los I war der Vortragende vom März 1908 bis Oktober 1910 mit der örtlichen Bauleitung betraut. Er schilderte im weiteren Verlaufe seiner Rede den Arbeitsvorgang, wobei er seine Erfahrung über die angewendete Bauweise und die benutzten Baustoffe, insbesondere über die Verwendung von Traß für die Herstellung der Sperrmauer eingehend mitteilte.

Durch ein praktisches Zahlenbeispiel erläuterte Redner den hervorragenden Nutzwert der Anlage, der durch das finanzielle Zusammenwirken von Staat, Land, Gemeinden und Privatinteressenten erreicht wurde und schloß seinen beifällig aufgenommenen Vortrag mit dem folgenden Appell an die Versammlung:

„Vielleicht findet sich in Fachkreisen Gelegenheit, in ähnlichen Fällen einzugreifen. Erinnern Sie sich dann, meine Herren, dieses schönen Gedankens der nutzbringenden Gemeinschaft, dem Intze in Böhmen ein steinernes Denkmal gesetzt hat! Seien Sie dessen eingedenk, daß wir einer neuen Zeit zustreben, in der dem Techniker im wirtschaftlichen Leben eine führende Rolle zukommt und daß er diese führende Rolle nur dann behaupten kann, wenn er — nach dem Vorbilde Intzes — mit seinem technischen Wissen und Können auch wirtschaftliches Wirken vereint.“

Der Vorsitzende: „Ich gestatte mir, dem Herrn Vortragenden für seine ausführlichen Mitteilungen über die Grünwalder Talsperre den wärmsten Dank zu sagen. Ich glaube daran anfügen zu müssen, daß die Arbeiten des genialen Initiators Intze, wie in anderen Ländern, so auch in Österreich fortzeugend Anregung zu neuen Talsperrenbauten geben werden, so daß die von dem Herrn Vortragenden diesbezüglich ausgesprochenen Befürchtungen wohl kaum gerechtfertigt sein dürften. Ich glaube, daß auch fernerhin solche Anlagen in Österreich entstehen werden zum Vorteile des Landes, der Industrie und aller Beteiligten.“ (Lebhafter Beifall.)

Nach Vorführung der Lichtbilder sprechen noch zum Gegenstande Ministerialrat Hugo Franz, Inspektor Vincenz Pollack und der Vortragende.

Der Vorsitzende schließt nach 9 Uhr abends mit wiederholtem Dank an den Vortragenden die Sitzung.

C. v. Popp

## Briefe an die Schriftleitung.

(Für den Inhalt ist die Schriftleitung nicht verantwortlich)

Über den Bau der Donaubrücke für das zweite Gleis der Nordwestbahn in Wien.

Sehr geehrte Redaktion!

In Ergänzung der Notiz in der Nr. 50 des letzten Jahrganges der „Zeitschrift“ sei noch der Mitwirkung des Ober-Ingenieurs der Bauunternehmung Brüder Redlich & Berger, Herrn beh. aut. Bau-Ingenieur Leopold Barta, besonders Erwähnung getan, der seitens dieser Firma mit der Oberleitung der ihr übertragenen Arbeiten betraut war.

Wien, im Dezember 1910

Dpl. Ing. Walter

\* \* \*

Wien von den Hochwässern der Donau dauernd bedroht.

Geehrte Schriftleitung!

Ich ersuche um gefällige Veröffentlichung nachstehender Zeilen: In der Nr. 51 der „Zeitschrift“ des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines vom 23. Dezember hat Herr Ober-Ingenieur Anton Waldvogel in seinem Artikel: „Wien von den Hochwässern der Donau dauernd bedroht“ an einigen Stellen meine Ausführungen vom 19. März 1910 einer abfälligen Kritik unterzogen. Diese Kritik beruht sichtlich auf einer irrigen Auffassung meiner Darlegungen und kann ich sie daher nicht als stichhältig anerkennen. Da ich beabsichtige, im kommenden Jahre die Frage des Hochwasserschutzes im allgemeinen öffentlich einer eingehenden Erörterung zu unterziehen, so sehe ich vorläufig von einer weiteren Erwiderung auf die erwähnte Kritik ab, hoffe aber, daß Herr Ober-Ingenieur Waldvogel zur Überzeugung gelangen wird, keinen Anlaß gehabt zu haben, meinen Ausführungen vom 19. März 1910 hinsichtlich der Abflußmengenbestimmung „im Namen des Ingenieurstandes“ entgegenzutreten.

Hochachtungsvoll

Rudolf Halter,

k. k. Ober-Baurat und o. ö. Professor

Wien, am 26. Dezember 1910

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat Sektionschef Ing. Karl Marek zum Minister für öffentliche Arbeiten ernannt und Geheimen Rat Exzellenz Ing. August Ritt, aus Anlaß der Enthebung vom Amte des Ministers für öffentliche Arbeiten, in voller Anerkennung seiner vieljährigen, verdienstlichen Wirksamkeit, den Ritterstand verliehen.

Der Minister für öffentliche Arbeiten hat Ing. Julius Grim zum Lehrer an der Staatsgewerbeschule im I. Wiener Gemeindebezirke ernannt.

Bei den österreichischen Staatsbahnen wurden ernannt: zu Ober-Inspektoren, Ing. Anton Fritz, Ing. Berthold Lechner, Ing. Johann Peltz und Ing. Johann Roller; zu Inspektoren Ing. Alois Bierbaumer und Ing. Richard Lichtwitz; zu Bau-Oberkommissären Ing. Alfred Chat und Ing. Otto Müller; wurde ferner verliehen der Titel Ober-Inspektor Ing. Rudolf Jaussner, Ing. Anton Lernet, Ing. Robert Pierus, Ing. Alois Schlarbaum und kais. Rat Ing. Franz Steinwenter; der Titel Inspektor Ing. Franz Kargl, Ing. Franz Mörth, Ing. Karl Pleyer und Ing. Ernst Reittler; der Titel Bau-Oberkommissär Ing. Karl Marinig, Dr. Ing. M. Romanowicz und Ing. Jessy Weldler.

Ing. Friedrich Falkner wurde vom Tiroler Landesausschusse zum Landes-Ingenieur-Adjunkten ernannt.

Die Generaldirektion der Skodawerke A.-G. hat Ing. Gustav Segenschmid zum Ober-Ingenieur ernannt.

† Ing. Alois Stane, Sektionschef des Eisenbahnministeriums i. P. (Mitglied seit 1873), ist am 31. Dezember v. J. nach langem, schwerem Leiden im 68. Lebensjahre in Strakonitz gestorben.

† Ing. Ernst Schwanzara, Bau-Oberkommissär der Post- und Telegraphendirektion in Wien (Mitglied seit 1901) ist im 38. Lebensjahre gestorben.

† Ing. Josef Tannenberger, Ober-Inspektor der österreichisch-ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft i. R. (Mitglied seit 1872), ist am 8. d. M. nach langem Leiden im 74. Lebensjahre gestorben.

† Ing. Anton Rücker, k. k. Ober-Bergrat, Zentralkonstrukteur a. D. (Mitglied seit 1874, Vereinsvorsteher 1899 und 1900), ist am 9. d. M. im Alter von 77 Jahren nach längerem Leiden gestorben.



## Die Eisenbetonbogenbrücken der Eisenbahnlinie Klaus—Agonitz.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 4. Dezember 1909 von Dr. Ing. August Nowak,  
k. k. Ober-Ingenieur im k. k. Eisenbahnministerium in Wien.

Ich schätze es mir zur großen Ehre, Ihnen, hochgeehrte Herren, heute einige neuere Brückenbauten aus Stampf-, bzw. Eisenbeton vorzuführen, die dem österreichischen Eisenbahnverkehre dienen. Bereits in der ersten Bauperiode der neuen Alpenbahnen hat der Eisenbeton wichtige und interessante Ausführungen sowohl im Unterbau als auch im Brückenbaue erfahren. Von diesen will ich hier nur kurz streifen die verschiedenen Gründungen, so hauptsächlich jene der Salkanobrücke, bei welcher durch Verwendung von großen Fundamentplatten aus Eisenbeton die Bodenbeanspruchung mit  $4 \text{ kg/cm}^2$  begrenzt wurde, während der in den Kämpfen auftretende größte Druck rund  $50 \text{ kg/cm}^2$  beträgt, und worüber Vereinskollege Herr Inspektor Jaussner in der letzten Oktobernummer unserer „Zeitschrift“ einige Daten veröffentlicht hat, von den verschiedenen Mauern die freistehende Blindmauer beim Rennplatze Montebello in Triest mit einer Länge von  $145 \text{ m}$  und einer Höhe bis zu  $6 \text{ m}$ , die Stützmauer beim Murgrabentunnel, bestehend aus  $6 \text{ m}$  weitgespannten und  $6 \text{ m}$  hohen Eisenbetonplatten zwischen mächtigen Bruchsteinpfeilern, weiters die mit Rippen versteiften Winkelstützmauern und Widerlager der Überfahrtsbrücke in Sambor; ferner die Eisenbetontragwerke für Vollspurbahnen von  $60 \text{ cm}$  bis  $10 \text{ m}$  Lichtweite, von welchen über  $120$  Stück zur Ausführung kamen, und deren Hauptvorteil außer anderem darin besteht, die Einheitlichkeit des Schotterbettes, bzw. Oberbaues aufrechtzuhalten, des weiteren eine Menge von Bahnüberbrückungen für Fußgänger und Straßen in Balken- als Bogenform ausgeführt, die Zufahrtsstraßenbrücke zur Station St. Lucia-Tolmein über die Idria mit einem Monierbogen von  $55 \text{ m}$  Lichtweite, ferner die für leichten Steinschlag ausgeführte Eisenbetongalerie bei Auzza von  $132 \text{ m}$  Länge, wobei ich erwähnen will, daß gerade bei solchen Steinschlaggalerien sich die Eisenbetonbauweise vorteilhaft und wirtschaftlich erweist, da durch Anordnung einer Plattenbalkendecke die senkrecht wirkenden Auflagerkräfte mittels Ständern auf den tragfähigen Untergrund übertragen werden, welcher eben hier im Gebirge sehr steil abfällt, und wo einer Lösung mittels Gewölben aus diesem Grunde große Schwierigkeiten im Wege stehen. Nicht unerwähnt will ich lassen den im letzten Winter unter den größten Schwierigkeiten erfolgten Einbau des nach dem System Saccardo ausgeführten Lüftungsrings aus Eisenbeton an der Südseite des Tauern-tunnels, welche Arbeit den Gegenstand eines eigenen höchst interessanten und lehrreichen Vortrages bilden dürfte.

Die Steyrtalbahn, welche bis vor kurzem in Agonitz ihr Ende hatte, fand durch den Ausbau der schmalspurigen Strecke Agonitz—Klaus ihre Fortsetzung über die Pyhrnbahn nach Selztal. Beim Baue dieser Linie mußten nun einige Schluchten übersetzt werden. Es sind dies der Finsterer-, Plan-, Demlauer-, Tiefen- und Herndlgraben. Auf der ganzen Strecke und im großen Umkreis der dortigen Gegend findet sich nur ein halbwegs brauchbarer Steinbruch, und auch der Stein dieses Bruches konnte nur zu mehr oder weniger untergeordneten Bauausführungen, wie kleinen Futtermauern, Pflasterungen usw., verwendet werden, da er sehr brüchig und weniger bearbeitbar war. Es ist harter, spröder, dolomitischer Kalk. Auf eine Lösung mittels Steinviadukten mußte verzichtet werden. Es blieb daher nur die Lösung zwischen einer Eisen- oder einer Betonkonstruktion. Da sämtliche Schluchtübersetzungen in Krümmungen von  $60$  bis  $100 \text{ m}$  Halbmesser, bzw. deren

Übergangskurven liegen, wäre eine Eisenkonstruktion ziemlich umständlich geworden, bzw. unter Berücksichtigung der relativ leichteren Fahrbetriebsmittel der Norm IIIb unserer Brückenverordnung in zarten Dimensionen gehalten gewesen. Aus diesen Gründen entschloß sich der damalige Abteilungsvorstand der E. B. D., Hofrat Zuffe r, zuvor Studien vorzunehmen, diese Schluchtübersetzungen in Beton, bzw. Eisenbeton zu lösen. Da die Steyr in nächster Nähe und ziemlich parallel zur Bahntrasse, rund  $50$  bis  $70 \text{ m}$  tiefer fließt und dieselbe reines, resches Kiesmaterial mit sich führt, war diese Absicht nicht unbegründet. Zugleich wurden, wie entlang der ganzen Strecke, so insbesondere bei den Schluchtübersetzungen Untersuchungen des Untergrundes durch Bohrungen angestellt und hiebei gefunden, daß in den meisten Fällen überall trockener, gesunder Kalkfels in Tiefen von  $1$  bis  $2 \text{ m}$  unterhalb der Bodenoberfläche zu finden war. Auf Grund dieser Tatsachen wurden nun in der E. B. D. Betonlösungen der früher genannten Schluchtübersetzungen ausgearbeitet und kalkuliert. Hiebei ergab sich, daß die Kosten der Betonlösungen beim Herndl- und Finsterergraben geringere, beim Tiefen- und Plangraben etwas größere als jene einer Eisenlösung waren. In Anbetracht dessen, daß nun bei einer Lösung in Beton, bzw. Eisenbeton der große Vorteil des einheitlichen Oberbaues zu berücksichtigen ist, daß ferner die Erhaltungskosten dieser Lösung gegenüber einer solchen aus Eisen äußerst geringe sind, entschloß sich die E. B. D., diese Übersetzungen in Beton, bzw. Eisenbeton auszuführen, um so mehr, da die bisherigen Erfahrungen von Eisenbetontragwerken bei Hauptbahnen sehr günstige waren. Nachdem beim Demlauergraben genügend Abtragmaterial vorhanden war, wurde die Übersetzung dieses Grabens mittels eines  $3 \text{ m}$  weiten, offenen Objektes und einer Bachkorrektur mit einer großen Dammschüttung ausgeführt, und es verblieben daher nur vier Schluchtübersetzungen. Hievon gelangten zur Ausführung die Objekte über den Finsterer- und Herndlgraben als Eisenbetonbalkenbrücken, jene über den Plan- und Tiefengraben als Bogenbrücken mit anschließenden Balkenöffnungen.

Als allgemeine Grundsätze für das Entwerfen dieser Übersetzungen galten bezüglich der Balkenkonstruktionen folgende: Sämtlichen Konstruktionen wurde die Belastung schmalspuriger Lokalbahnen mit Rollschemelbetrieb, also Norm IIIb, zugrunde gelegt. Unter dem Gleis, welches in einem Schotterbett von  $30 \text{ cm}$  Stärke gebettet liegt, wurden je zwei Eisenbetonbalken von  $1.50 \text{ m}$  Achsenentfernung und je  $50 \text{ cm}$  Breite angeordnet und die im Druckgurte liegende Eisenbetonplatte konsolartig nach außen verlängert, so daß sie dem für die Krümmungen vorgeschriebenen Lichtraumprofile von  $2.10 \text{ m}$  auf der Außen-,  $2.3 \text{ m}$  auf der Innenseite, also im ganzen  $4.4 \text{ m}$  Breite entspricht. Für die Berechnung des Druckgurtes wurde das Gesimse, bzw. der Schotterabschlußträger nicht mitgerechnet. Sämtliche Balken wurden als freiaufhängende Konstruktionen berechnet und auch als solche ausgeführt, indem an allen Berührungsflächen des Tragwerkbetons mit jenem der Widerlager Teerpappe eingelegt wurde. Die Auflagerung der Balken von  $10 \text{ m}$  aufwärts geschah auf je zwei schmiedeeisernen Lagerplatten. Mit Rücksicht darauf, daß diese Lagerkonstruktion infolge der Reibung immerhin kleinere negative Momente am Auflager hervorrufen könnte, wurde für eine entsprechende Armierung im

oberen Teile des Auflagerquerschnittes gesorgt. Es wurde weiters daran festgehalten, daß das Gesimse, welches zugleich den Schotterabschluß der Fahrbahn bildet, genau nach der Krümmung der Gleisachse ausgeführt wurde, um dadurch den Objekten auch ein schönes Aussehen zu verleihen. Hiedurch wurden die bei Steinviadukten bedingten stumpfen Ecken über den Zwischenpfeilern vermieden, eine Tatsache, die eben bei Steinviadukten, wenn nicht gerade unmöglich, so doch nur unter großen Kosten bewerkstelligt werden kann, während dieser Umstand bei Viadukten in Stampf- oder Eisenbeton gleich bei der Schalung berücksichtigt wird. Die Tragwerksachse wurde jeweilig in den halben Pfeil der Gleisachse gelegt, wodurch allerdings der Anteil, den jeder der Balken vom äußeren Moment der Fahrbetriebsmittel übernimmt, sowohl während der Ruhe als auch während der Schnelfahrt jeweils ein anderer wird.

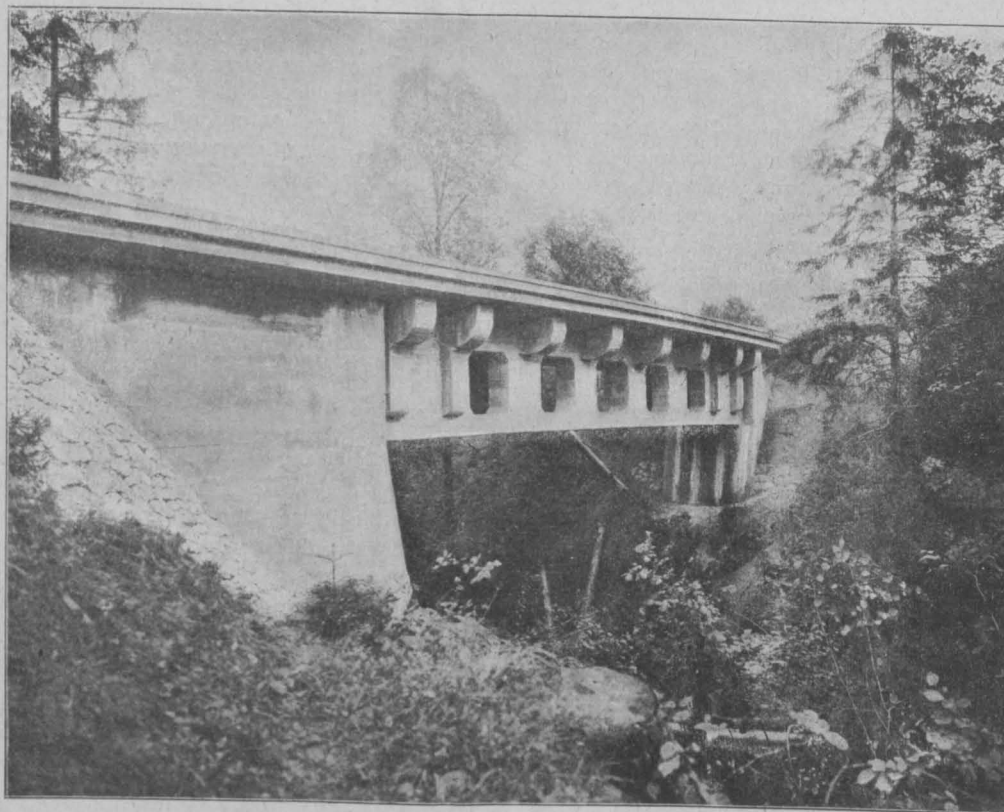


Abb. 1

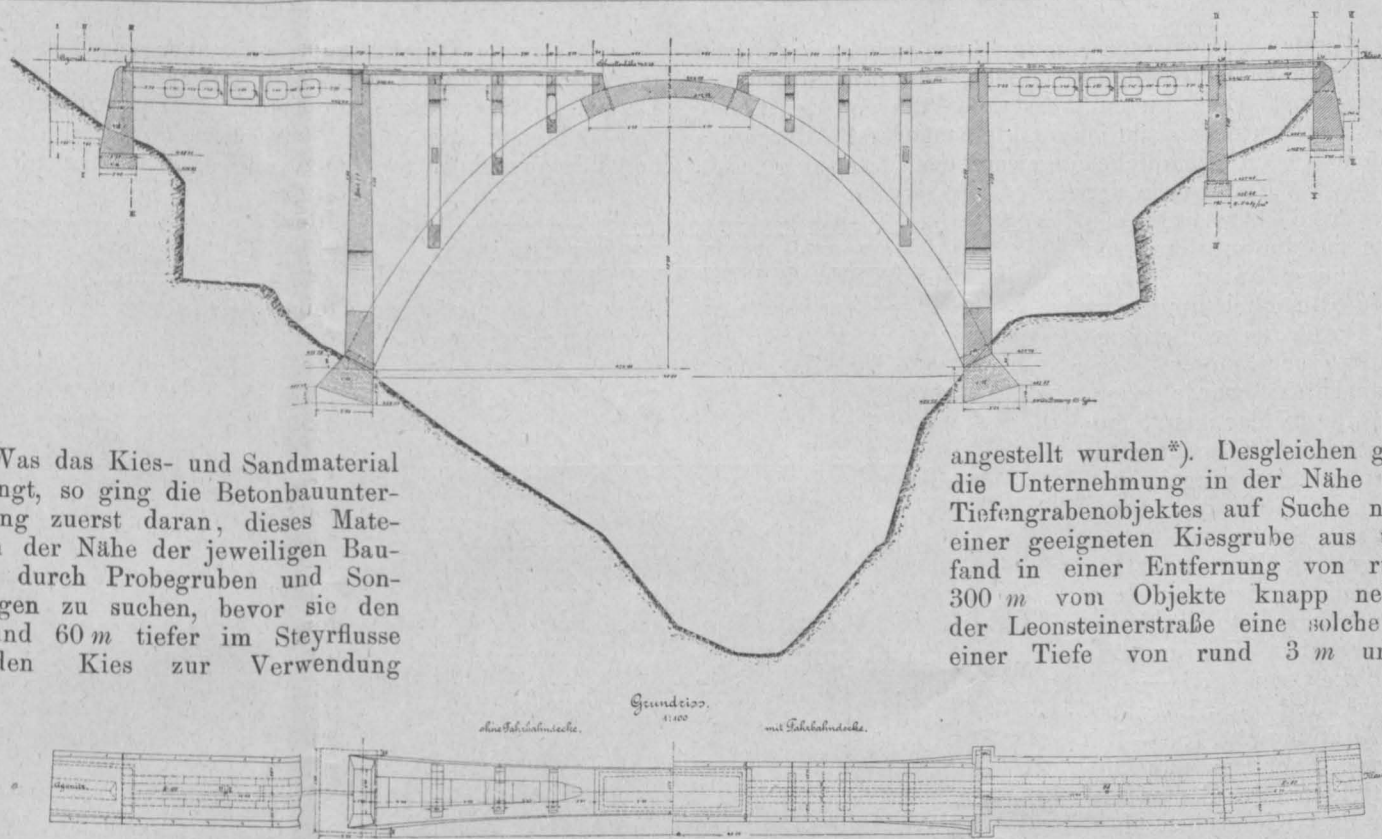
Der Ausbildung und Berechnung der einzelnen Balkenkonstruktionen war der Umstand günstig, daß man die Konstruktionshöhe mit Ausnahme eines einzigen Falles so groß als möglich wählen konnte, da man an anderweitige Bedingungen nicht gebunden war. Die Entwässerung der Balkenöffnungen durch die Landwiderlager, bezw. Zwischenpfeiler wurde vermieden und die Tagwässer einer jeden Öffnung entweder in der Brückenmitte oder bei größeren Lichtweiten in den Viertelpunkten derselben abgeleitet. Um die Tragwerke wasserdicht zu halten, wurde an der Oberfläche der Eisenbetonplatte ein dünnflüssiger Asphaltbelag mit doppelter Juteeinlage angeordnet, welcher Juteasphalt zum Schutze gegen spätere Unterkrampungen des Oberbaues mittels eines 2 cm starken Mörtelstriches in Mischung 1:2 gedeckt wurde.

Was die Bögen des Plan- und Tiefengrabenobjektes anbelangt, so wurden diese als eingespannte, elastische Bögen untersucht, berechnet und ausgeführt. Von Dreigelenksbögen wurde abgesehen, da man ganz sicheren Anschluß über die Art und Festigkeit des Untergrundes hatte; es war fester, trockener Kalkfelsen bei allen Bogenwiderlagern aufgeschlossen. Aus diesem Grunde konnte daher ein Zusammendrücken und

Nachgeben des Untergrundes nicht angenommen werden, eine Annahme, die sich später beim Ausrüsten beider Bögen sowie bei der Belastungsprobe glänzend bestätigte. Weiters wurden beide Bögen überhöht ausgeführt und stehen als sogenannter verlängerter Bogen direkt an dem Fundamentfelsen auf. So hat der Plangrabenbogen bei einer Lichtweite von 23 m einen lichten Pfeil von 10.5 m, also ein Pfeilverhältnis von 1:2.19, jener beim Tiefengrabenbogen bei einer Lichtweite von 40 m einen lichten Pfeil von 18 m, also ebenfalls ein Pfeilverhältnis von 1:2.2. Endlich waren die großen Kosten und die schwierige Anarbeitung und Montierung der Gelenke ausschlaggebend. Allerdings werden beim Bogen mit drei Gelenken die schädlichen Einflüsse der Wärmeschwankungen hintangehalten, während diese beim eingespannten Bogen eine bedeutende Rolle spielen und bei der Ausführung und Ausbildung desselben unbedingt berücksichtigt werden müssen. Eine Wärmeschwankung von +30 bis -20° C verursacht bei diesen beiden sehr stark gehaltenen Bögen doch kleine Zugspannungen, welchen dadurch Rechnung getragen wurde, daß die Bögen beiderseits mit Ründeisen armiert wurden, wie dies später vorgeführt werden soll. Es steckt gewissermaßen ein Teil des Eisens der Gelenke in anderer Form im Bogen drinnen. Als Mischungsverhältnisse des Betons waren vorgeschrieben für die Eisenbetonbalken, -Platten, -Konsolen und -Säulen 1:3, für die Bögen 1:6, für den aufgehenden Stampfbeton der Zwischenpfeiler und Endwiderlager 1:8, für jenen in den Fundamenten 1:10. Der Bau der ganzen Strecke Agonitz-Klaus wurde als Pauschalbau von der Bauunternehmung Franz Madile & Co. in Klagenfurt erstanden, welche Unternehmung die Ausführung der Eisenbetonarbeiten für die früher genannten Übersetzungen der Eisenbetonfirma Wayß & Freytag A.-G. und Meinong in Innsbruck übertrug.

Was nun die zum Baue dieser vier Objekte verwendeten Materialien anbelangt, so bezog die Betonbauunternehmung den Portlandzement aus Kirchdorf. Die außerordentliche Güte dieses Zementes ist aus folgenden Festigkeitszahlen zu ersehen. Für die vier Brücken wurden rund 450 t Portlandzement verbraucht, und wurden im ganzen 35 Serien von Proben desselben vorgenommen. Es schwankt die Zugfestigkeit dieses Zementes nach sieben Tagen zwischen 19.1 bis 24 kg/cm<sup>2</sup>, im Mittel 21.7; die Zugfestigkeit nach 28 Tagen zwischen 21.8 und 29.2 kg/cm<sup>2</sup>, im Mittel 25.5; die Druckfestigkeit nach sieben Tagen zwischen 257 bis 345 kg/cm<sup>2</sup>, im Mittel 267; die Druckfestigkeit nach 28 Tagen zwischen 313 und 420 kg/cm<sup>2</sup>, im Mittel 376 kg/cm<sup>2</sup>. Da die in den Normen des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines vorgeschriebene Zugfestigkeit des Zementes nach sieben Tagen 12 kg, nach 28 Tagen 18 kg, die Druckfestigkeit nach 28 Tagen 180 kg/cm<sup>2</sup> betragen soll, ersehen Sie, meine sehr geehrten Herren, daß die früher genannten Zahlen die vorgeschriebenen um 50 bis 100% überschreiten. Die nach den vorgeschriebenen Normen unseres Vereines vorgenommene Erprobung auf Bindezeit schwankt zwischen 7<sup>h</sup> 10' bis 9<sup>h</sup> 40' und beträgt im Mittel 8<sup>h</sup> 20'.





Was das Kies- und Sandmaterial anbelangt, so ging die Betonbauunternehmung zuerst daran, dieses Material in der Nähe der jeweiligen Baustellen durch Probegruben und Sondierungen zu suchen, bevor sie den um rund 60 m tiefer im Steyrflusse liegenden Kies zur Verwendung

angestellt wurden<sup>\*)</sup>. Desgleichen ging die Unternehmung in der Nähe des Tiefengrabenobjektes auf Suche nach einer geeigneten Kiesgrube aus und fand in einer Entfernung von rund 300 m vom Objekte knapp neben der Leonsteinerstraße eine solche in einer Tiefe von rund 3 m unter

Abb. 2

Tabelle I. Statische Werte zur Untersuchung des Tiefengrabenbogens.

Punkt	$x'$	$y'$	$F_1$	$J_1$	$\cos \alpha$	$\frac{1}{J_1 \cos \alpha}$	$w''$	$y' w''$	$y$	$\frac{y}{J \cos \alpha}$	$w$	$x$	$\frac{x}{J_1 \cos \alpha}$	$w'$	$\frac{\cos^2 \alpha}{F_1}$
0	20.95	18.28	4.239	0.5465	1.0	1.83	0.87	15.9	4.88	8.93	4.28	—	—	—	$\frac{1}{2} \cdot 0.236$
1	18.855	18.12	4.489	0.6290	0.998	1.59	1.59	28.0	4.72	7.50	7.53	2.095	3.34	3.21	0.220
2	16.760	17.65	4.826	0.7480	0.955	1.40	1.43	25.4	4.25	5.95	6.10	4.19	5.88	6.02	0.189
3	14.665	16.80	4.280	0.7610	0.894	1.47	1.47	24.8	3.40	5.00	4.99	6.285	9.25	9.45	0.187
4	12.570	15.55	3.605	0.7220	0.838	1.65	1.56	24.5	2.15	3.56	3.43	8.38	13.80	13.23	0.195
5	10.475	14.05	3.975	0.8910	0.786	1.42	1.42	20.3	0.65	0.928	1.02	10.475	14.90	14.96	0.156
6	8.380	12.20	4.325	1.073	0.715	1.30	1.28	15.8	— 1.20	— 1.56	— 1.50	12.570	16.35	16.28	0.118
7	6.285	9.94	4.715	1.299	0.652	1.18	1.16	11.7	— 3.46	— 4.10	— 4.06	14.665	17.35	17.40	0.090
8	4.190	7.18	5.175	1.566	0.581	1.10	1.08	7.8	— 6.22	— 6.84	— 6.70	16.76	18.40	18.38	0.065
9	2.095	4.04	5.95	2.049	0.498	0.98	0.95	3.88	— 9.36	— 9.18	— 9.34	18.855	18.50	18.78	0.042
10	—	—	6.725	2.625	0.398	0.96	0.48	—	— 13.40	— 12.80	— 5.73	20.95	20.05	9.77	0.024
							$\Sigma = 13.29$	$\Sigma = 178.08$							

$$e = \frac{\Sigma y' w''}{\Sigma w''} = 13.40, \quad e = \frac{1}{p} \frac{\Sigma \cos^2 \alpha}{F_1} = \frac{1.40}{40} = 0.035, \quad w_y = 16.2 + 2 \times 0.035 = 16.27, \quad w_x = 12.5$$

$w_y$  ist die Maßeinheit für die H-Linie  
 $w_x$  " " " " " X<sub>1</sub>-Linie

nehmen sollte. Und sie hatte hiebei auch großes Glück. Knapp vor dem Herndlgrabenobjekte wurde die erste Kiesgrube erschlossen; das Material war hier rein und resch, ganz ohne jedwede lehmige Beimengung und hatte den großen Vorteil, daß alle möglichen Korngrößen vom feinen Sandmehl bis zu faustgroßen Geröllstücken vertreten waren. Nachdem durch Wurfproben festgestellt wurde, daß das Verhältnis des Sandes, also Körner bis höchstens Erbsengröße, zu jenem des Kieses so ziemlich das gleiche im natürlich vorkommenden Gemenge war, wurde das ungereuterte Gemenge zur Bereitung des Fundament- und aufgehenden Stampfbetons zugelassen, während für die Bereitung des Betons der Tragkonstruktion dieses Gemenge zuvor durch ein Gitter von  $3 \times 3$  cm Quadratöffnungen durchgeworfen wurde. Die aus dieser Kiesgrube mit Kirchdorfer Zement angestellten zwölf Betondruckproben ergaben folgende Festigkeiten: 1:3 — 483 kg/cm<sup>2</sup>, 1:4 — 286 kg/cm<sup>2</sup>, 1:8 — 90 kg/cm<sup>2</sup>, wobei ich einfüge, daß sämtliche Betonproben im Technologischen Gewerbemuseum

der Erdoberfläche. Auch dieses Material war resch, hatte alle Korngrößen vertreten und Spuren von feinen, lehmigen Bestandteilen. Die insgesamt angestellten 15 Betondruckproben aus dieser Grube hatten folgende durchschnittliche Festigkeiten: 1:4 — 330 kg/cm<sup>2</sup>, 1:6 — 238 kg/cm<sup>2</sup>, 1:8 — 117 kg/cm<sup>2</sup>. Endlich hatte auch die Betonbauunternehmung in dem zwischen dem Finsterer- und Plangraben befindlichen Einschnitte eine Kiesgrube aufgeschlossen, die zwar alle Korngrößen vertreten hatte, aber stark lehmig war. Trotzdem die Festigkeitsproben des mit diesem natürlich vorkommenden Materiale hergestellten Betons äußerst günstige waren — es betrug die Druckfestigkeit des Betons 1:3 nach 14 Tagen bereits 326 kg/cm<sup>2</sup> — wurde dieses Material nur zur Betonbereitung des Fundament- und aufgehenden Betons des Finsterergrabenobjektes zugelassen, während für sämtlichen anderen Beton beider Objekte das Kiesmaterial gewaschen werden mußte.

<sup>\*)</sup> Die Erprobung der Betondruckkörper erfolgte nach 28 tägiger Lagerung unter Wasser.

Hiezu hatte die Unternehmung einen eigenen primitiven Holzkasten errichtet, dessen Boden aus drei Stufen gebildet war<sup>\*)</sup>. Eine kleine Wasserader, die von der Lehne herabkam, wurde absichtlich in kleinem Gefälle durch das in dem Kasten befindliche ungewaschene Material geleitet.

Zu gleicher Zeit wurde der Kies von der untersten Stufe in die mittlere und von dieser in die obere Stufe allmählich umgeworfen. Durch diesen allerdings relativ langsameren Waschungsprozeß wurde erzielt, daß die mehlartigen Sandkörnchen des Kiesmaterials nicht verloren gingen, welche gerade für die Festigkeit des Betons von überaus großem Werte sind. Die aus dem gewaschenen Kies angestellten Betondruckproben ergaben eine mittlere Festigkeit von 1:3 — 371  $\text{kg/cm}^2$ , 1:4 — 319  $\text{kg/cm}^2$ , 1:6 — 269  $\text{kg/cm}^2$ , 1:8 — 183  $\text{kg/cm}^2$ . Nachdem nun die Festigkeiten des Betons 1:4 aller drei Kiesgruben überaus günstige waren und im Mittel 315  $\text{kg/cm}^2$  betrugen, also immer noch um 500% größer waren als die in den besonderen Vorschriften für die Ausführung von Eisen-

betontragwerken vorgeschriebenen von 210  $\text{kg/cm}^2$  für Beton 1:3, wurde über Ansuchen der Betonbauunternehmung dieser gestattet, an Stelle von 1:3 1:4 zu mischen, während alle anderen Mischungsverhältnisse aufrecht erhalten blieben. Bei dieser Gelegenheit möchte ich hier erwähnen, daß man bei Balkenbrücken für Eisenbahnverkehr nie unter 1:4 mit dem Mischungsverhältnisse gehen sollte.

Das Martinflußeisen in Form von Rundeisen in Stärken von 7 bis 50 mm stammte vom Eisenwerke Kladno, und bewegten sich die Zerreiß- und Dehnungsproben in den vorgeschriebenen zulässigen Grenzen, wobei ich erwähne, daß das starke Eisen für die langen Balken in ganzen Längen verwendet, nirgends gestoßen oder geschweißt wurde. Insgesamt wurden benötigt für das Finsterergrabenobjekt rund 5 t, für jenes über den Plangraben 20 t, für jenes über den Tiefengraben 35 t, für das über den Herndlgraben rund 11 t Martinflußeisen.

Nachdem das Allgemeine über sämtliche Objekte erwähnt wurde, sollen die einzelnen Objekte der Reihe nach, wie sie zur Ausführung gelangten, besprochen werden.

<sup>\*)</sup> Siehe „Beton und Eisen“ 1910, Heft I, Seite 15.

Als erstes Objekt wurde jenes über den Herndlgraben in Angriff genommen und das Tragwerk in der Zeit vom 14. bis 16. September 1908 betoniert. Das Objekt besitzt eine Balkenöffnung von 17 m Lichtweite. Das Gleis hat beiläufig in der Mitte der Öffnung eine 3 m lange Gerade,

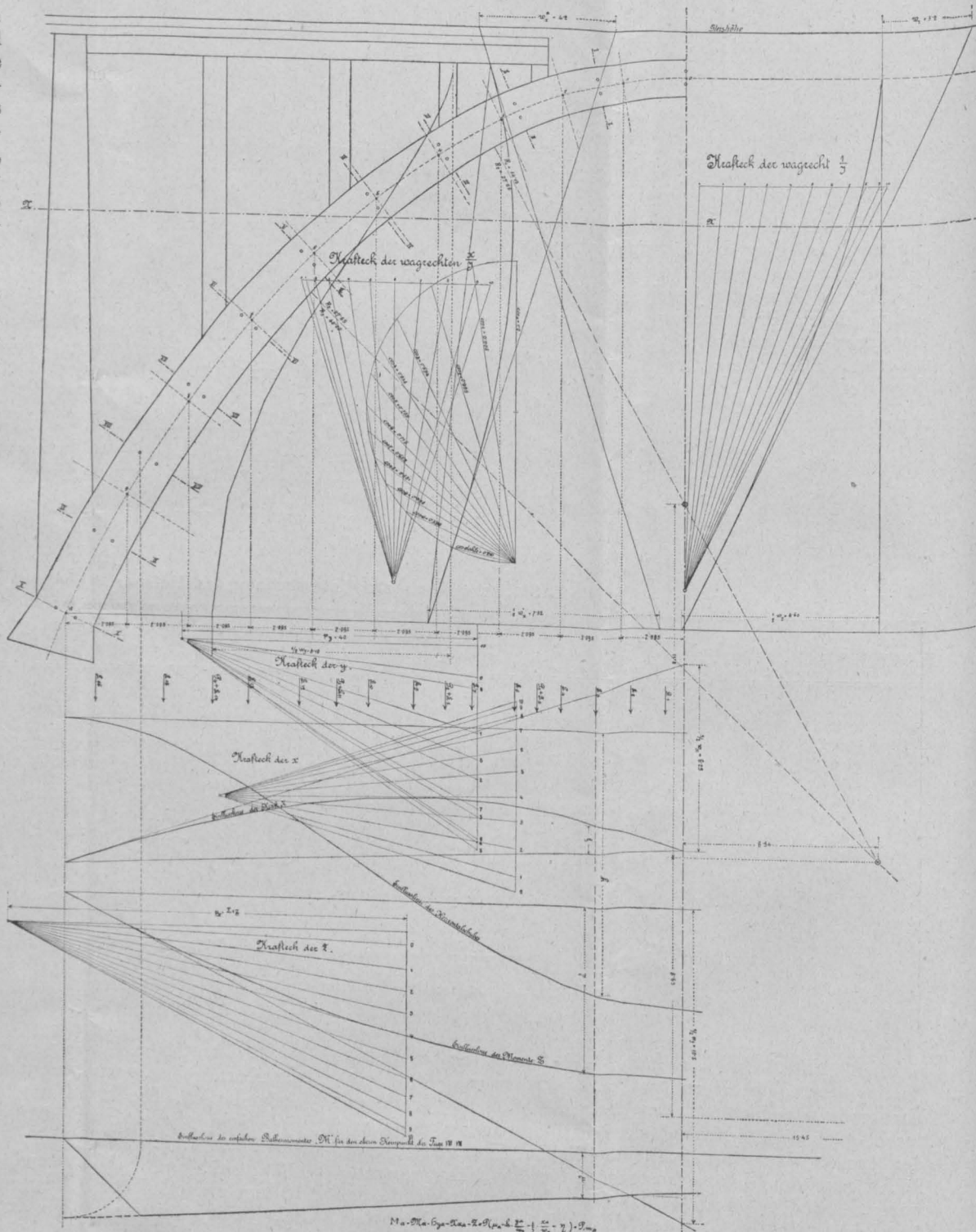


Abb. 3

gegen Klaus eine Übergangskurve zum Halbmesser 80, gegen Agonitz jene zum Halbmesser von 60 m, so daß die Exzentrizität zwischen Brücken- und Gleisachse in der Brückenmitte 58 mm beträgt. Hiedurch sowie durch die örtliche Überhöhung war bedingt, daß der äußere Balken 55% des Momentes der Nutzlast während der Schnellfahrt aufnehmen muß, während für die Berechnung der Querkraft und ihrer Funktionen, also Scher- und Haftspannung, die Laststellung im inneren Träger am Auflager während



der Ruhe ungünstiger ist, woselbst der innere Träger 57% vom Auflagerdruck der Nutzlast zu übernehmen hat. Da die Balken bei einer Breite von 50 cm eine Konstruktionshöhe von 2.5 m haben, wurden auf Vorschlag des verstorbenen Herrn Hofrat Zuffer, nicht etwa um an Betonmaterial zu sparen, sondern aus rein architektonischen Gründen, Sparöffnungen ausgebildet und an den übriggebliebenen Ständern außen Konsolen angeordnet. Es verliert dadurch die sonst so hohe Trägerwand das unschöne massive Aussehen. Diese Konstruktion stellt ein Mittelding dar zwischen einem vollwandigen Balken und einem solchen nach System Vierendeel, der, wie Sie, meine Herren, wissen, ganze Fachwerkbrücken ausführt, in welchen aber die Diagonalen fehlen. Durch diese Ausparungen wird die Konstruktion mehrfach statisch unbestimmt gemacht, und die einzelnen Ständer als auch die Ober- und Untergurtglieder sind auf exzentrische Biegung beansprucht. Nun, die geringe Ersparnis an Beton, bzw. an Eigengewicht wird reichlich aufgewogen durch die Mehrarbeit an Schalung und insbesondere durch den Mehrverbrauch an Armierungseisen sowie durch die schwierigere Betonierung solcher Träger. Die größten Spannungen für Eigengewicht und Nutzlast ergeben sich im äußeren Balken mit 24 kg/cm<sup>2</sup> im Beton und 808 kg/cm<sup>2</sup> im Eisen. Bemerken will ich, daß bei den Endwiderlagern nicht, wie es sonst üblich ist, die Vorderwand senkrecht, sondern mit einem Anzuge ausgeführt wurde; dies war dadurch begründet, um auf dem Untergrund eine ziemlich gleichmäßige Pressung hervorzurufen, da das Eigengewicht des ziemlich niedrigen Widerlagers gegenüber dem großen Auflagerdrucke der Tragkonstruktion sehr gering ist. Die Ausrüstung bei diesem Objekte wurde mit Holzkeilen bewerkstelligt. Der Balkenunterkante wurde bei dieser Öffnung eine Sprengung in der Mitte von 35 mm gegeben. Das Gerüst war jedoch so solid und fest ausgeführt sowie der Untergrund ein so guter, daß sich nach fertiggestellter Betonierung des Tragwerkes nur eine Senkung von 5 mm ergab. Am 22. Oktober 1908 wurde dieses Tragwerk ausgerüstet und hiebei eine Senkung in Balkenmitte von 1 mm festgestellt, so daß die Unterkanten der Balken immerhin noch eine Sprengung von rund 30 mm besitzen, welche das Auge nicht beleidigt, im Gegenteil schön wirkt, da so lange Kanten, wenn sie auch ganz wagrecht ausgeführt sind, immer den Eindruck einer Durchbiegung verursachen. Das ganze Objekt, einschließlich Gründung und Erdaushub, kostete K 23.000. Abb. 1 gibt ein Lichtbild des fertigen Objektes.

Als nächstes Objekt wurde jenes über den Finstergraben in Angriff genommen und die Tragkonstruktionen desselben in der Zeit vom 18. bis 20. Oktober 1908 betoniert. Dieses Objekt besteht aus drei Öffnungen, welche durch zwei mächtige Stamfbetonpfeiler getrennt sind. Die Mittelloffnung besitzt 10 m, die beiden Seitenöffnungen je 4 m Lichtweite. Auch auf diesem Objekte besteht die Gleisachse aus einer Geraden mit je anschließenden Übergangskurven zum Halbmesser 100, so daß ähnlich wie beim Herndlgrabenobjekt die Balken verschiedenen Anteil des Nutzmomentes übernehmen. Die Balken der 10 m-Öffnung haben eine Höhe von 180 cm, jene der 4 m-Öffnungen je 100 cm. Die Platte im Druckgurt wurde wie bei allen Objekten mit 30 cm Stärke ausgeführt, welche sich mit Rücksicht auf die Fahrbahnentwässerung bis auf 25 cm verschwächt. Die größten Spannungen treten wieder im äußeren Balken der Mittelloffnung auf und betragen 19.5 kg/cm<sup>2</sup> im Beton und 800 kg/cm<sup>2</sup> im Eisen. Mit Rücksicht auf die solid ausgeführten Gerüstkonstruktionen und die Erfahrungen bei der Herndlbrücke wurde hier sowie bei allen folgenden Balkenbrücken die Sprengung der Unter-

\*) Bei der Abbildung 4 wurden für die  $M_n$ -Linien die positiven Einflußgrößen nach abwärts, für die  $M_0$ -Linien nach aufwärts aufgetragen.

Abb. 4 <sup>✱</sup>)

Tabelle II. Zusammenstellung der Kernpunktmomente

Fuge	Bogenstärke $d$ in $m$	Kernweite in $m$	$F_1$ in $m^2$	$J_1$ in $m^4$	Kernpunktmomente in bezug auf den						Momente durch Wärmewirkung			
					unteren Kernpunkt			oberen Kernpunkt			unterer Kernpunkt		oberer Kernpunkt	
					infolge Eigen- gewicht	Belastung der + Einfluß- fläche	Belastung der - Einfluß- fläche	infolge Eigen- gewicht	Belastung der + Einfluß- fläche	Belastung der - Einfluß- fläche	Kälte -20°	Wärme +30°	Kälte -20°	Wärme +30°
0 0 Scheitel	1.20	0.43	4.24	0.5465	+ 52.4	+ 69.8	- 29.3	- 44.2	+ 60.75	- 45.90	+ 54.0	- 81.0	+ 59.0	- 88.0
I I	1.29	0.46	4.55	0.6768	+ 73.3	+ 68.9	- 30.4	- 31.3	+ 59.3	- 43.7	+ 50.4	- 75.5	+ 55.4	- 83.0
II II	1.38	0.49	5.05	0.8560	+ 96.8	+ 65.9	- 34.6	- 41.8	+ 50.5	- 53.8	+ 40.0	- 60.0	+ 45.2	- 67.6
III III	1.47	0.544	3.61	0.7220	+ 137.4	+ 75.0	- 31.6	- 24.8	+ 57.2	- 60.7	+ 23.4	- 35.0	+ 28.8	- 43.3
IV IV	1.56	0.576	3.98	0.8910	+ 120.4	+ 53.1	- 31.4	- 16.3	+ 46.6	- 57.2	+ 4.0	- 5.9	+ 9.1	- 13.5
V V	1.65	0.60	4.33	1.0730	+ 153.3	+ 60.0	- 35.0	- 60.2	+ 33.8	- 74.3	- 13.3	+ 27.8	- 18.6	+ 20.0
VI VI	1.74	0.63	4.72	1.2990	+ 172.0	+ 77.8	- 48.0	- 108.5	+ 53.4	- 95.2	- 43.3	+ 64.8	- 38.5	+ 57.8
VII VII	1.83	0.664	5.18	1.5660	+ 215.8	+ 120.5	- 71.7	- 83.5	+ 83.2	- 118.9	- 70.0	+ 105.0	- 65.5	+ 98.0
VIII VIII	1.92	0.688	5.68	1.8650	+ 168.4	+ 154.2	- 105.9	- 194.0	+ 128.0	- 181.6	- 97.0	+ 145.0	- 93.0	+ 139.0
IX IX	2.01	0.714	6.23	2.2340	+ 103.8	+ 197.4	- 199.5	- 193.0	+ 188.5	- 210.9	- 127.0	+ 190.0	- 124.0	+ 185.0
X X Widerlager	2.10	0.74	6.73	2.6250	- 147.1	+ 259.7	- 228.6	+ 567.3 t	Normalkraft 28.9 t	112.6 t	- 157.0	+ 235.0	- 154.0	+ 231.3

Anmerkung: Bei der Widerlagerfuge X-X wurden die äußeren Momente in bezug auf den Schwerpunkt dieser Fuge ermittelt.

kannte auf 20 mm ermäßigt. Die Gesamtkosten dieses Objektes betrugen K 19.000.

Während diese Arbeiten beim Herndl- und Finsterergraben ausgeführt wurden, arbeitete die Betonbauunternehmung bereits seit August 1908 an der Aufstellung des Lehrgerüsts sowie an den Gründungen des Tiefengrabenobjektes. Dieses, das größte von allen vier Objekten, besteht aus einem Hauptbogen von 40 m Lichtweite, aus einer Balkenöffnung von 15 m Lichtweite gegen Agonitz und aus einer ebensolchen sowie einer von 6 m Lichtweite gegen Klaus. Ober den Bogenwiderlagern befinden sich mächtige Standpfeiler aus Stampfbeton 1:8, während die Fahrbahnkonstruktion ober dem Bogen aus 8 Balkensparöffnungen von je 4, 3.5, 3 und 2.5 m Lichtweite ausgebildet wurde, welche auf Eisenbetonständern frei mit Ausdehnungsfugen lagern. Die kleinste Seite der Eisenbetonsäulen beträgt 80, 70 und 60 cm, welche ebenso wie die Balkenöffnungen der Fahrbahn gegen den Scheitel zu symmetrisch sich verjüngen, welcher Umstand dem ganzen Objekt ein gefälligeres Aussehen gibt als jene Lösung, bei der die Sparöffnungen, bezw. die dazwischen sich befindlichen Zwischenpfeiler in gleichen Lichtweiten und Stärken angeordnet erscheinen.

Die Gleisachse ist ober dem Bogen, bezw. der Fahrbahnkonstruktion eine Gerade, welche auf der Agonitzer Anschlußöffnung in die Übergangskurve zum Halbmesser 100, auf den Klausner Anschlußöffnungen zum Halbmesser 80 m übergeht. Durch diese Krümmungsverhältnisse bedingt, wurde die Fahrbahnbreite ober dem Bogen bis zu den beiderseitigen Standpfeilern mit 3.75 m, ober den Anschlußöffnungen mit 4.40 m ausgeführt. Ober jedem Standpfeiler wurden je zwei Rettungsnischen angeordnet, welche mittels Konsolen auf den Standpfeilern lagern. Die beiderseitigen Balkenöffnungen von 15 m sind wieder ähnlich wie beim Herndlgraben aus architektonischen Gründen mit Sparöffnungen versehen, und haben die Balken eine Konstruktionshöhe von 2.3 m, jene der 6 m-Öffnung von 1.70 m, jene der Fahrbahnkonstruktion ober dem Bogen von 85 cm. Der Bogenquerschnitt bildet am Scheitel und bis zu einer wagrechten Entfernung von je 5.5 m von demselben ein

Tabelle III. Ungünstigste Materialspannungen im Tiefengrabenbogen mit Außerachtlassung des Betonanteiles.

Fuge	Oberer Rand in $kg/cm^2$	Unterer Rand in $kg/cm^2$
0 0	- 200 E + 23	+ 22.2 - 330 E
I I	- 75 E + 22.6	+ 16.0 - 340 E
II II	+ 0.2 + 17.8	+ 13.2 - 117 E
III III	+ 7.1 + 25.4	+ 13.1 - 150 E
IV IV	+ 7.3 + 16.4	+ 7.6 - 82 E
V V	+ 8.1 + 18.5	+ 11.8 + 0.5
VI VI	+ 5.4 + 21.0	+ 16.3 + 0.0
VII VII	+ 4.3 + 27.0	+ 15.6 - 135 E
VIII VIII	- 25 E + 24.2	+ 24.2 - 70 E
IX IX	- 510 E + 27	+ 30.6 - 345 E
X X	- 460 E + 24.1	+ 37.5 - 117 E

volles Rechteck, von wo er sich gegen die Widerlager zu in je zwei Bogenrippen gabelt, welche in der Achse jedes Eisenbetonständers durch massive Querträger verbunden sind. Am Scheitel wurde eine Überschüttung von 1 m angeordnet und diese an den beiden Längsstirnen durch Brüstungsmauern aus Eisenbeton abgeschlossen, welche in den Bogen eingespannt sind. An den Außenseiten wurde am Bogenscheitel und in der darüber befindlichen Brüstungsmauer ein markierter Schlußstein betoniert. Da diese schwachen Brüstungsmauern die hauptsächlich durch die Wärmeschwankungen bedingten Formveränderungen des Bogens mitmachen müssen, wurden diese Mauern am Scheitel mit einer Ausdehnungsfuge versehen. Nach außen hin haben die Stand- und Zwischenpfeiler sowie der Bogen einen Anzug von  $1/20$ , so daß die Scheitelbreite von 3.25 m



## und Spannungen des Tiefengrabenbogens.

Spannungen am oberen Rande infolge				Spannungen am unteren Rande infolge				Ungünstigste Spannungen am oberen Rande	Dazugehöriger Belastungszustand	Ungünstigste Spannungen am unteren Rande	Dazugehöriger Belastungszustand
Eigengewicht	Eigengewicht und Nutzlast	Kälte -20°	Hitze +30°	Eigengewicht	Eigengewicht und Nutzlast	Kälte -20°	Hitze +30°				
+ 5.7	+ 13.4 + 2.5	+ 5.9	- 8.9	+ 4.9	- 1.8 + 10.0	- 6.5	+ 9.7	- 6.4 + 19.3	Hitze, Nutzlast außerhalb der Fuge Kälte, Nutzlast oberhalb der Fuge	- 8.3 + 19.7	Hitze, Nutzlast oberhalb der Fuge Kälte, Nutzlast außerhalb der Fuge
+ 7.0	+ 13.6 + 4.1	+ 4.8	- 7.2	+ 3.0	- 2.7 + 7.2	- 5.3	+ 7.9	- 3.1 + 18.4		- 8.0 + 15.1	
+ 7.8	+ 13.1 + 5.0	+ 3.2	- 4.8	+ 3.4	- 0.7 + 7.7	- 3.6	+ 5.5	+ 0.2 + 16.3		- 4.3 + 13.2	
+ 14.0	+ 21.6 + 10.7	+ 2.4	- 3.6	+ 2.5	- 3.3 + 8.7	- 2.9	+ 4.4	+ 7.1 + 24.0		- 6.2 + 13.1	
+ 10.5	+ 15.1 + 7.8	+ 0.4	- 0.5	+ 1.4	- 2.7 + 6.4	- 0.8	+ 1.2	+ 7.3 + 15.5		- 3.5 + 7.6	
+ 11.8	+ 16.4 + 9.1	- 1.0	+ 2.1	+ 4.6	+ 2.0 + 10.4	+ 1.4	- 1.5	+ 8.1 + 18.5	Hitze, Nutzlast oberhalb der Fuge Kälte, Nutzlast außerhalb der Fuge	+ 0.5 + 11.8	Hitze, Nutzlast oberhalb der Fuge Kälte, Nutzlast außerhalb der Fuge
+ 11.5	+ 16.7 + 8.3	- 2.9	+ 4.3	+ 7.3	+ 3.7 + 13.7	+ 2.6	- 3.9	+ 5.4 + 21.0		- 0.2 + 16.3	
+ 9.2	+ 19.6 + 8.4	- 4.1	+ 6.1	+ 4.9	+ 0.0 + 11.8	+ 3.8	- 5.7	+ 4.3 + 25.7		- 5.7 + 15.6	
+ 8.9	+ 16.6 + 3.2	- 5.0	+ 7.5	+ 10.0	+ 3.4 + 19.4	+ 4.8	- 7.1	- 1.8 + 24.1		- 3.7 + 24.2	
+ 4.6	+ 13.6 + 4.3	- 5.7	+ 8.5	+ 8.7	+ 0.2 + 18.3	+ 5.6	- 8.3	- 10.0 + 22.1		- 8.1 + 23.9	
+ 2.7	+ 13.4 + 5.4	- 6.3	+ 9.4	+ 14.3	+ 4.4 + 24.8	+ 6.1	- 9.2	- 11.7 + 22.8		+ 4.8 + 30.9	

Sämtliche Momente sind in  $tm$ , sämtliche Spannungen in  $kg/cm^2$  ausgedrückt.

auf 5.2 m am Widerlager sich vergrößert. Die Scheitelstärke beträgt 120, jene am Widerlager 210 cm (vergl. Abb. 2).

Da die Schlußlamellen des großen Bogens bei Temperaturen von 0° bis +20° C betoniert wurden, wurde eine Wärmeschwankung von -20° C bis +30° C in Betracht gezogen. Es wurden die Randspannungen für zehn Bogenfugen berechnet, welche in gleichen Abständen voneinander liegen. Die Momenteneinflußlinien wurden in bezug auf die beiden Kernpunkte der jeweiligen Fugenquerschnitte ermittelt, und sind dieselben sowie die statische Untersuchung des Bogens in den Abb. 3 und 4 und Tabelle I zu ersehen.

In der Tabelle II ist eine Zusammenstellung gemacht über sämtliche auftretende Randspannungen in den einzelnen Fugenquerschnitten, und man kann daraus entnehmen, daß sich die ungünstigsten Spannungen für den homogenen Betonquerschnitt bewegen zwischen 30.9  $kg/cm^2$  auf Druck und 11.7  $kg/cm^2$  auf Zug. Mit Rücksicht auf die hauptsächlich durch die Wärmeschwankungen hervorgerufenen Zugspannungen mußte der Bogen armiert werden, entgegen der ursprünglichen Absicht, wo nur unter jedem Ständer im Bogen ein Eisennetz zur besseren Lastverteilung vorgesehen war. Die Armierung besteht aus einem doppelten Netze von Rundeiseneinlagen, und zwar am Scheitel je zehn Rundeisen von 16 mm Stärke auf das laufende Meter, in den Bogenbalken von je 20 solcher Rundeiseneinlagen an der oberen und unteren Fläche dieser Balken, was einer mittleren Armierungsziffer von 0.30/0 entspricht. Des weiteren sind in der Tabelle III zusammengestellt die größten Randspannungen im Beton auf Druck und jene im Eisen auf Zug, welche unter der Annahme gerechnet wurden, daß der Betonzugteil ganz vernachlässigt wird. Aus derselben ersieht man, daß die größte Betondruckspannung 37.5  $kg/cm^2$  am Kämpfer, die größte Eisenzugspannung 510  $kg/cm^2$  in der Fuge IX-IX beträgt. Des weiteren kann man aus dieser Tabelle entnehmen, daß zwischen Fugen IV bis VII eine Armierung überhaupt nicht notwendig ist.

(Schluß folgt)

## Über den Antrieb von Kreiselwippern.

Die Kreiselwipper zum gleichzeitigen Entleeren mehrerer Förderwagen finden eine immer steigende Verwendung. Es wird daher vielleicht zeitgemäß sein, über deren Antrieb einige Worte zu sagen.

1. Allgemeines. Vorausgeschickt sei eine kurze Beschreibung eines Kreiselwippers (Abb. 1, 2 und 3). Es ist im wesentlichen eine Trommel aus Eisenkonstruktion, in welche Fördergefäße eingeschoben werden. An den Enden der Trommel, manchmal auch in Trommelmittle, sind Schilder angeordnet, die außen eine zylindrisch abgedrehte Lauffläche haben und meist einen Zahnkranz tragen. Die Lagerung der Trommel

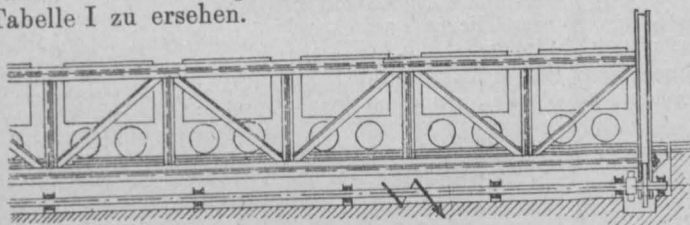


Abb. 1

erfolgt durch Stützrollen, auf welche sich die Laufflächen der Trommelschilder setzen. Jedes Schild ruht in zwei Stützrollen.

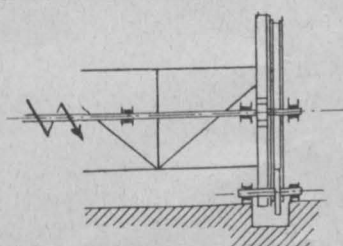
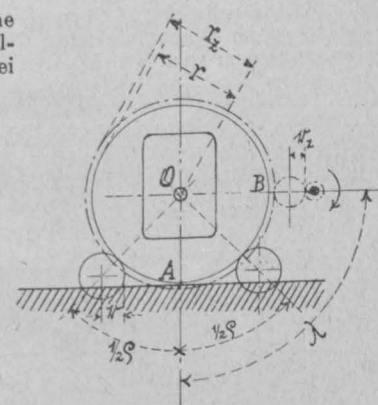
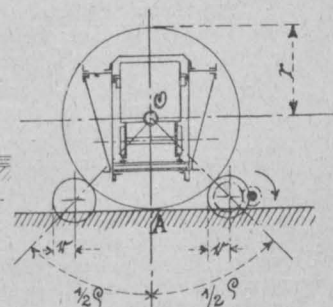


Abb. 2



Durch Öffnungen in den Schildern werden die Fördergefäße in die Trommel eingeschoben, die Trommel wird bei Festhaltung der Fördergefäße gedreht, und das Fördergut entleert sich in den unter dem Wipper befindlichen Raum. Selbstredend muß die Trommel oben ganz offen oder sehr weitmaschig verspannt sein, um dem Gut

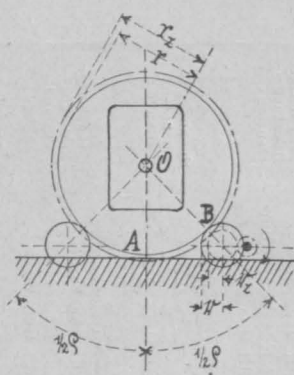


Abb. 3

freien Weg zu geben. Nach Rückkehr der Trommel in die Normalstellung werden die Gefäße aus dem Wipper herausgeschafft.

In der Folge soll nur von einem Wipper mit zwei Endrollen die Rede sein. Die vier Stützrollen sind so angeordnet, daß sich je zwei in der Seitenansicht decken.

Die folgenden Untersuchungen sind zwar allgemein gehalten, sie beziehen sich aber auf ein und dasselbe Beispiel. Die an Hand dieses Beispiels ausgerechneten Werte geben eine Vorstellung von deren Größenordnung.

**2. Der Antrieb der Wippertrommel** erfolgt am einfachsten derart, daß man eine der Stützrollen oder mehrere antreibt. Durch Reibung (Adhäsion) wird die Trommel mitgedreht. In der Regel wird

man zwei korrespondierende Rollen an den beiden Trommelenden antreiben, das heißt die beiden sich in der Seitenansicht deckenden Stützrollen, und zwar entweder das linke Paar oder das rechte, seltener beide Rollenpaare (Abb. 1). Da man die Forderung stellen muß, daß die Trommel in jeder Lage gehalten werden kann, ist diese Antriebsart nur dann verwendbar, wenn das Moment  $M$  der auf die Trommel wirkenden äußeren Kräfte (also nur Schwerkraft, da von den Trägheitskräften wegen kleiner Geschwindigkeiten abgesehen werden soll) durch das größte Reibungsmoment  $M$  der an den angetriebenen Rollen wirkenden Reibung gehalten werden kann. Diese Bedingung, von der noch weiter unten die Rede sein soll, wird sehr oft erfüllt sein, sie muß aber immer kontrolliert werden.

Ist diese Bedingung nicht erfüllt, oder will man sicher gehen, so gestaltet man den Antrieb zwangsläufig, indem man die Trommelschilder mit Zahnkränzen versieht, die durch Zahnräder bewegt werden (Abb. 2 und 3). Über diese Antriebsart folgt Näheres unten.

**3. Die Stützrollendrucke.** Es gelten folgende Bezeichnungen und Festsetzungen:

$G$  das Eigengewicht der Wippertrommel samt den leeren Fördergefäßen, gleichmäßig verteilt,

$P$  das Gewicht des Fördergutes,

$Q = G + cP$ ;  $0 < c < 1$ ; das Gewicht der Trommel mit dem noch nicht entleerten Teil des Fördergutes,

$r$  der Radius der Laufflächen der Trommelschilder,

$r$  " " " " " Stützrollen,

$\frac{\rho}{2}$  der von der Lotrichtung und der Berührungsnormalen zwischen Stützrolle und Trommelschild eingeschlossene spitze Winkel. Beide Stützrollenpaare liegen symmetrisch zum achsialen Längsschnitt des Wippers,

$\lambda$  der von der Lotrichtung und dem Radius nach dem Antriebspunkte  $B$  eingeschlossene Winkel, gemessen von  $A$  nach rechts (Abb. 2),

$R_r$  sei die Summe der Drücke an beiden sich drehenden Rollen rechts,

$R_l$  desgleichen links.

Der Umdrehungssinn der Trommel sei der der Bewegung des Uhrzeigers. Die Momente, die diese Drehung unterstützen, seien als negativ, die im zur Bewegung des Uhrzeigers entgegengesetzten Sinne drehenden Momente also als positiv bezeichnet.

Die Schwerkraft  $Q$  greift am Hebel  $e$  an. Das Bild kann ersetzt werden durch folgendes:  $Q' = Q$ , greift im Wipperschwerpunkte  $O$  an, außerdem wirkt ein Moment  $M_r = Qe$ .

$Q'$ , zerlegt in die Richtungen der normalen Rollendrucke, gibt

$$R'_r = R'_l = \frac{1}{2} Q \sec \frac{\rho}{2} \quad (\text{Abb. 4}).$$

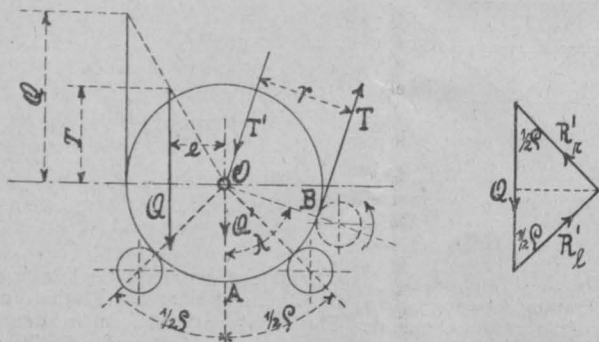


Abb. 4

$M_s$ , zerlegt in die Kraft  $T$ , die im Antriebspunkte  $B$  tangentiell an die Trommellauffläche wirkt, und die durch  $O$  gehende entgegengesetzt wirkende gleiche Kraft  $T'$ , gibt

$$T = -T' = \frac{M_s}{r}.$$

$T'$ , zerlegt in die Normalrollendrucke  $R'_r$  und  $R'_l$ , gibt nach Abb. 5:

$$R''_r = \frac{M_s}{r} \frac{\sin\left(\frac{\rho}{2} + \lambda - \frac{\pi}{2}\right)}{\sin \rho} = -\frac{M_s}{r} \frac{\cos\left(\frac{\rho}{2} + \lambda\right)}{\sin \rho},$$

$$R''_l = \frac{M_s}{r} \frac{\sin\left(\frac{\rho}{2} - \lambda + \frac{\pi}{2}\right)}{\sin \rho} = \frac{M_s}{r} \frac{\cos\left(\frac{\rho}{2} - \lambda\right)}{\sin \rho}.$$

Die Summe aller Raddrucke:

$$\Sigma R = 2 \cdot \frac{1}{2} Q \sec \frac{\rho}{2} + \frac{M_s}{r \sin \rho} \left[ \cos\left(\frac{\rho}{2} - \lambda\right) - \cos\left(\frac{\rho}{2} + \lambda\right) \right],$$

$$\Sigma R = Q \sec \frac{\rho}{2} + \frac{M_s}{r \sin \rho} \left[ \cos\left(\frac{\rho}{2} - \lambda\right) - \cos\left(\frac{\rho}{2} + \lambda\right) \right] \quad 1).$$

In dem oft vorkommenden Falle:  $\lambda = \pm \frac{1}{2} \rho$  (Abb. 1 und 2)

$$\text{ist:} \quad \Sigma R = Q \sec \frac{\rho}{2} + \frac{M_s}{r \sin \rho} (1 \mp \cos \rho).$$

Der zweite Ausdruck wird zumeist sehr klein sein und daher mit großer Annäherung:

$$\Sigma R = Q \sec \frac{\rho}{2} \quad 2).$$

Werden beide Rollenpaare angetrieben, so bedarf der genaue Ausdruck für die Größen der Raddrucke einer Verbesserung. Da beide Stützrollen tangentielle Kräfte übertragen können, so ist die Aufgabe statisch unbestimmt. Es ist nämlich die am Hebel  $e$  angreifende Kraft  $Q$  in vier Richtungslinien zu zerlegen: zwei Berührungsnormalen der Stützrollen und zwei Berührungstangenten. Man wird nicht fehlgehen, wenn man, um die Kraftzerlegung richtig vorzunehmen, die Annahme macht: Die an den Rollen wirkenden Tangentenkräfte sind den Normaldrücken proportional. Diese Annahme führt zur folgenden Konstruktion (Abb. 6): Man legt durch die zwei Berührungspunkte der Trommelfläche und der Stützrollen und durch den Wipperschwerpunkt  $O$  einen Kreis. Den Schnittpunkt  $U$  der Kraft  $Q$  mit dem Kreis verbinde man mit den Berührungspunkten der Trommellauffläche und der Stützrollen und zerlege  $Q$  in diese beiden Richtungen  $g$  und  $h$ . Die beiden Komponenten  $g$  und  $h$ , zerlegt in die radiale und tangentielle Richtung, geben die vier Auflagerkräfte zu  $Q$ , und zwar  $R_r, R_l, T_r$  und  $T_l$ . Beweis: Die Winkel  $\alpha_r$  und  $\alpha_l$  zwischen den Richtungen  $g$ , bzw.  $h$  und den entsprechenden Radien sind als Umfangswinkel desselben Kreises gleich. Also gilt auch:  $\tan \alpha_r = \tan \alpha_l$ . Nun ist aber die Tangente des Winkels zwischen der Resultierenden und einer Normalkomponente gleich dem Verhältnisse der Normalkomponenten, somit ist  $T_r : R_r = T_l : R_l$  was als Ausgangsannahme gemacht wurde.

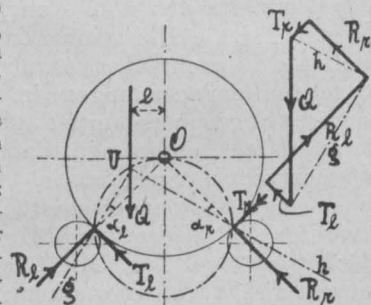


Abb. 6

Aber auch in diesem Falle wird es gestattet sein, zu schreiben:

$$\Sigma R = Q \sec \frac{\rho}{2}.$$

Beispiel: Es sei für einen Kreiswipper für zehn Förderwagen:

Spannweite = 16.0 m;  $G = 10.000$  kg;  $P = 9600$  kg;  $\rho = \frac{\pi}{2}$ ;  $\lambda = + \frac{\pi}{4}$ ;  $r = 1.2$  m;  $r = 0.3$  m.

$M_s$  bei vollen Wagen  $M_s^v = -1200$  m/kg.

$M_s$  bei leeren Wagen  $M_s^l = +1200$  m/kg.

Dann ist

$$\Sigma R_{\text{voll}} = 19.600 \cdot \sqrt{2} + \frac{-1200}{1.2} (1 - 0) = 27.700 - 1000 = 26.700 \text{ kg.}$$

$$\Sigma R_{\text{leer}} = 10.000 \cdot \sqrt{2} + \frac{1200}{1.2} (1 - 0) = 14.100 + 1000 = 15.100 \text{ kg.}$$

**4. Moment  $M_s$ .** Das statische Moment der Schwerkraft, die an der Wippertrommel angreifen,  $M_s$  verändert seinen Wert mit der Wippstellung. Der Schwerpunkt des vollen Wippers verschiebt sich im











räumen sind Aufhängevorrichtungen und Tische für Aufnahme von Lebensmitteln untergebracht. Zum Antriebe der Kältemaschine dient ein Petroleummotor, der mit einem Zwillingskompressor auf einer Grundplatte aufgestellt ist. Der Vorratsbehälter für Petroleum befindet sich ebenfalls unter dem Wagen. („Z. d. V. D. Ing.“, 24. 9. 1910)

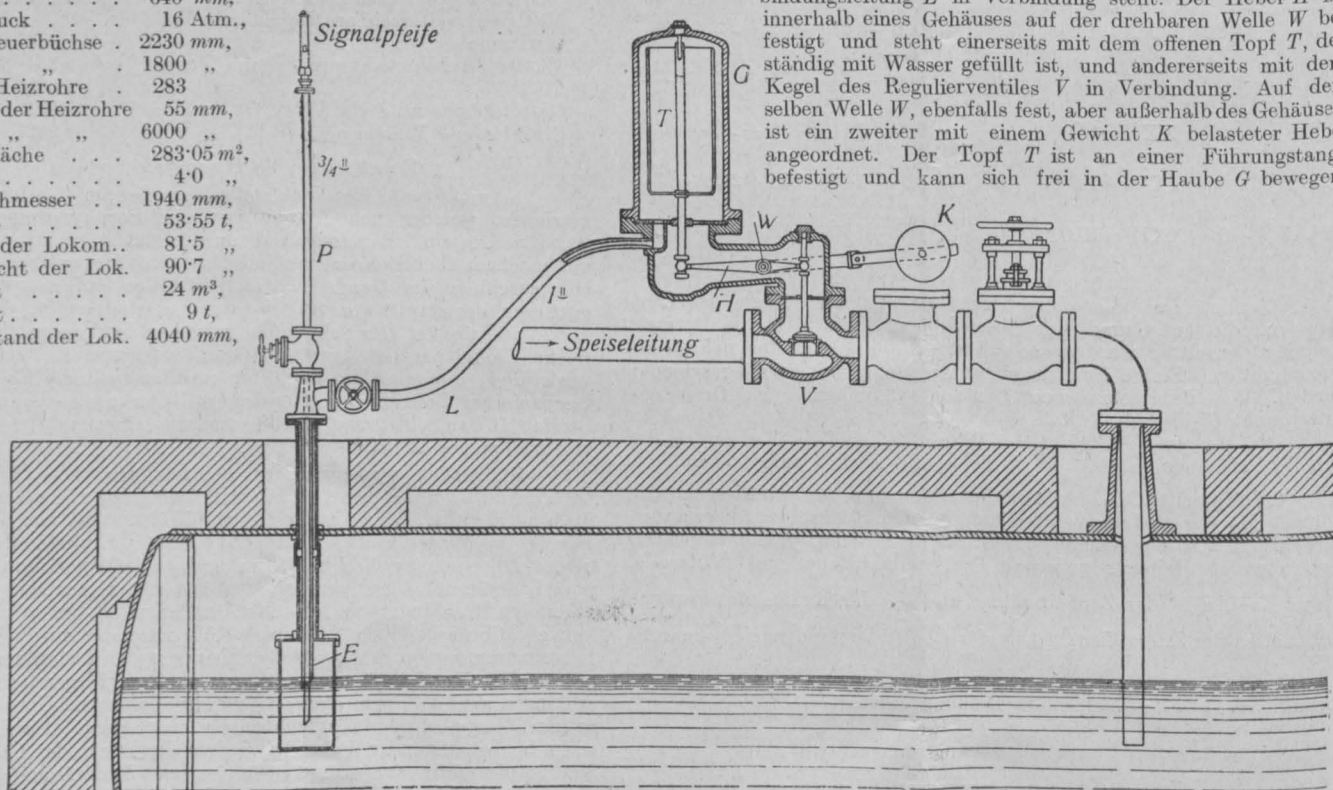
**Schnellzuglokomotive mit Überhitzer der preußischen Staatsbahnen.** Die kgl. preußischen Staatsbahnen haben in der Weltausstellung 1910 in Brüssel unter anderem auch eine Schnellzuglokomotive mit Überhitzer, von der Breslauer Akt.-Ges. für Eisenbahnen und Wagenbau gebaut, ausgestellt. Der Überhitzer ist ein Rauchröhrenüberhitzer nach System Schmidt. Die Feuerbüchse ist nach System Crampton. Die Lokomotive ist mit Rauchverzehrer System Langer-Marcotty ausgerüstet und besitzt Walschaert-Steuerung. Die Dampfzylinder besitzen Dampfmanötel. Die Maschine ist eine 2-B gekuppelte Lokomotive; die beiden Laufachsen sind in einem Drehgestelle angeordnet. Die wichtigsten Daten sind nachstehende:

Dampfdruck	12 Atm.
Rostfläche	2.30 m <sup>2</sup>
Heizfläche	136.96 „
Überhitzerfläche	40.32 „
Zylinderdurchmesser	0.55 m
Hub	0.63 „
Durchmesser der Kuppelachsräder	2.1 „
Durchmesser der Laufräder	1.0 „
Wassergehalt des Tenders	21.5 t
Kohlenfassungsraum	5 „
Radstand, total	8.0 m
Dienstgewicht	60.0 t
Adhäsionsgewicht	33.0 „

(„Le Genie Civil“, 24. 9. 1910)

**4-Zylinder-Schnellzug-Verbundlokomotive der französischen Westbahn.** Die Französische Westbahn hat in ihren Werkstätten zu Sotteville-les-Rouen eine 4-Zylinder-2-C-1-Schnellzug-Verbundlokomotive gebaut, die für die Linie Paris-Brest bestimmt war. Die Anordnung der Zylinder ist eine eigenartige. Die außen liegenden Niederdruckzylinder sind mit Rücksicht auf die Lage der Achsen in der Höhe des Drehgestellmittelpunktes angeordnet, was auch dazu führt, daß eine einzige Gleitbahn angeordnet ist, die von einem, vor der vorderen Kuppelachse liegenden Querbalken unterstützt wird. Die Hochdruckzylinder liegen innen und sind ganz an das vordere Ende der Lokomotive, bis in die Höhe der vorderen Achse des Drehgestelles gerückt. Dieselben arbeiten auf die vordere Kuppelachse. Die Steuerung ist nach dem System Walschaert und verwendet Kolbenschieber. Dieselbe gestattet große Einströmungen bis zu 90%. Der Aschenkasten besteht aus drei Teilen, die durch Längsträger getrennt sind. Das Steuerrad für die Umsteuerung ist nach Art einer Kraftwagensteuerung ausgeführt. Die Steuerung kann für jeden Zylinder allein oder für beide Zylinder gleichzeitig verstellt werden. Zur Betätigung der Zylinderhähne wird Preßluft verwendet. Die Hauptabmessungen der Maschine sind folgende:

Durchmesser des Hochdruckzylinders	400 mm,
„ „ Niederdruckzylinders	660 „
Kolbenhub	640 mm,
Kesselüberdruck	16 Atm.,
Länge der Feuerbüchse	2230 mm,
Breite „	1800 „
Anzahl der Heizrohre	283
Durchmesser der Heizrohre	55 mm,
Länge „	6000 „
Totale Heizfläche	283.05 m <sup>2</sup> ,
Rostfläche	4.0 „
Triebbraddurchmesser	1940 mm,
Triebachslast	53.55 t,
Leergewicht der Lokom.	81.5 „
Betriebsgewicht der Lok.	90.7 „
Wasservorrat	24 m <sup>3</sup> ,
Kohlenvorrat	9 t,
Fester Achsstand der Lok.	4040 mm,



Totaler Achsstand der Lokomotive . . . . . 10.570 mm,

Zugkraft „ „ mit Tender . . . 18.470 „

„ „ „ „ „ 7600 kg,

(„Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens in techn. Beziehung“ 1910, Nr. 10)

**Schmalspurwagen mit 45 t Tragfähigkeit.** Die Zentral-Süd-afrika-Bahn (1 m Spurweite) hat kürzlich Selbstentladewagen für Kohle mit 45 t Ladegewicht, ganz aus Stahl gebaut, in Betrieb genommen. Der Wagenkasten umfaßt 48 m<sup>3</sup> und ist innen versteift. Die Form ist doppeltrichterartig; innere Länge = 36.6 m, innere Breite 2.5 m. Die Gesamthöhe über Schienenoberkante beträgt 3.05 m. Der Wagen ruht auf zwei zweiachsigen Drehgestellen von 1680 mm Radstand. Der Abstand der Drehzapfen beträgt 8.7 m. Die Trichter sind durch von Hand aus zu bedienende Klappen abzuschließen. Der Wagen besitzt Spindel- und Vakuumbremse. Das Eigengewicht beträgt 18.5 t. („Engineer“, 2. 9. 1910)

Kühnelt

**Elektrische Vollbahn Kiruna—Riksgränsen.** Nachdem am 30. Mai v. J. der schwedische Reichstag die Regierungsvorlage angenommen hatte, wonach die Umwandlung der Vollbahnstrecke Kiruna—Riksgränsen auf elektrischen Betrieb und der Bau eines Kraftwerkes am Porjus-Fall beschlossen wurde, ist am 12. Juli der endgültige Vertrag zwischen der schwedischen Eisenbahnverwaltung und den ausführenden Firmen abgeschlossen worden. Die gesamte elektrische Ausrüstung der Bahn und des Porjus-Kraftwerkes wurde den Siemens-Schuckert-Werken G. m. b. H. im Verein mit der Svenska Elektriska Aktiebolaget übertragen. Die Gesamtkostenanschlagssumme beträgt za. 11 Millionen Kronen unserer Währung. Die Bahn dient in erster Linie dem Transporte der in Kiruna gewonnenen Eisenerze zur norwegischen Grenze. Es verkehren indessen auch auf dieser Strecke Schnell- und Personenzüge mit Geschwindigkeiten bis zu 100 km/Std. Die Länge der Speiseleitungen beträgt 250 km, die Streckenlänge Kiruna—Riksgränsen rd. 130 km, die Entfernung des Kraftwerkes von der Strecke za. 120 km. Die Spannung in den Speiseleitungen beträgt 80.000 V, die Fahrdrachtspannung 15.000 V. Stromsystem: Einphasenwechselstrom, 15 Pulse. Die zu befördernden Erzzüge sind außergewöhnlich schwer. Das Gesamtgewicht eines Erzzuges beträgt über 2000 t. Ein solcher Zug wird durch 2 Lokomotiven befördert, jede mit 2 Motoren zu 1000 PS/Stundenleistung. Es sind dies die größten Lokomotiven, die bisher im elektrischen Vollbahnbetrieb zur Verwendung gelangten. Die Schnellzuglokomotiven erhalten nur einen Motor zu 1000 PS. Im Kraftwerk gelangen zunächst 3 Einphasengeneratoren zu 10.000 KVA Maximalleistung zur Aufstellung. Der Strom von 80.000 V Spannung wird mittels zum größten Teil an der Bahnstrecke verlaufender Speiseleitungen 4 Unterwerken zugeführt, die die Spannung auf 15.000 V herabsetzen. Die Bahn soll in der zweiten Hälfte des Jahres 1914 in Betrieb kommen.

### Maschinenbau.

**Dampfkessel-Speisewasserregler.** Der Regler, der von der Firma Schiff & Stern, Leipzig und Wien, hergestellt wird, besteht, wie aus der Abbildung ersichtlich, aus dem Gehäuse G, dem Regulierventil V und dem Einhängerohr E, mit dem das Gehäuse durch eine dünne Verbindungsleitung L in Verbindung steht. Der Hebel H ist innerhalb eines Gehäuses auf der drehbaren Welle W befestigt und steht einerseits mit dem offenen Topf T, der ständig mit Wasser gefüllt ist, und andererseits mit dem Kegel des Regulierventils V in Verbindung. Auf derselben Welle W, ebenfalls fest, aber außerhalb des Gehäuses, ist ein zweiter mit einem Gewicht K belasteter Hebel angeordnet. Der Topf T ist an einer Führungstange befestigt und kann sich frei in der Haube G bewegen.



Ist die Haube *G* gänzlich mit Wasser angefüllt (Normalwasserstand erreicht), so wirkt auf den linken Arm des Hebels *H* nur das Eigengewicht des Topfes *T*. Dieses ist aber so gering, daß es von dem äußeren Gegengewicht *K* überwunden werden kann. *K* bewegt sich also abwärts und schließt das Ventil *V*. Infolge der Verdampfung im Kessel wird der Wasserstand etwas sinken, das Einhängerohr *E* wird nunmehr in den Dampfraum des Kessels münden und das Wasser in der Haube *G* durch die Leitung *L* abfließen. Sobald dies geschehen ist (Speisewasserbedarf), wird das Eigengewicht des Topfes *T* um das Gewicht des in ihm verbleibenden Wassers erhöht, und der mit Wasser gefüllte Topf *T* ist nun imstande, das Gegengewicht *K* anzuheben und damit eine Öffnung des Ventiles *V* herbeizuführen. Der Regler kann durch einfaches Umlegen des mit Gelenk versehenen Gewichthebels *K* zwangsläufig geöffnet und sofort ausgeschaltet werden.

Mit dem Regler kann auch eine Alarmvorrichtung verbunden werden. Dieselbe besteht aus einer Pfeife, die durch einen Schmelzpfropfen verschlossen ist und mit einem Standrohr *P*, welches durch das Einhängerohr *E* bis zum tiefsten zulässigen Wasserstand hindurchgeführt ist, in Verbindung steht. Wird letzterer unterschritten, so kommt der Dampf mit dem Schmelzpfropfen in Berührung, bringt diesen zum Schmelzen und die Pfeife ertönt.

Was die Anordnung eines solchen Speisereglers betrifft, so ist dieselbe verschieden, je nachdem es sich um die Regelung der Speisung eines Kessels oder mehrerer Kessel handelt. Im ersten Falle wird das Regulier Ventil *V* nicht in die Speisleitung, sondern in die Dampfleitung der Pumpe eingebaut, vorausgesetzt, daß eine Dampfmaschine ohne Schwungrad, die in jeder Stellung von selbst angeht, in Betracht kommt. Handelt es sich um eine Dampfmaschine mit Schwungrad, um eine direkt gekuppelte oder um eine Transmissionspumpe, so wird der Speisereglers in eine Umlaufleitung zwischen Saug- und Druckleitung eingesetzt. Beim Betriebe mehrerer Kessel erhält die Speisleitung jedes Kessels einen Speisereglers. Die gemeinschaftliche Speisleitung wird mit einem Sicherheitsventil versehen (falls ein solches noch nicht vorhanden), damit die Pumpe durch dieses weiter arbeiten kann, wenn vorübergehend alle Regler geschlossen sein sollten. An Stelle des Sicherheitsventiles in der Speisleitung kann auch die Pumpe mit einem Druckregulator versehen werden. Dieser stellt die Speisepumpe selbständig an oder ab, je nachdem die Speisereglers offen halten oder geschlossen sind.

Bei einem Versuche, der jüngst bei einer Kesselbatterie auf einer Pumpstation vorgenommen wurde, haben sich nur Schwankungen von einigen Millimetern am Wasserstand bemerkbar gemacht. R. M.

## Patentbericht.

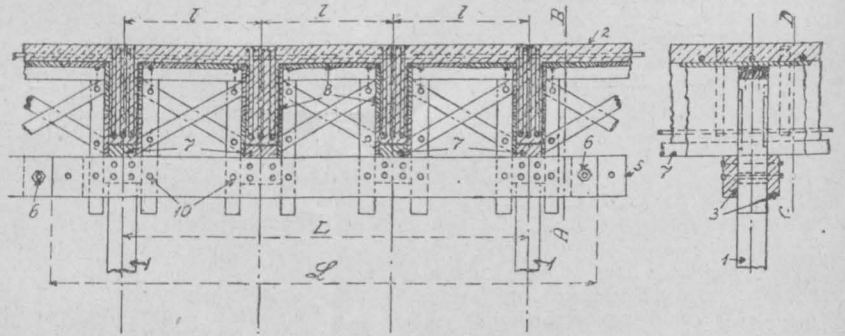
Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1. (Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

**13.—41749 Vorrichtung zum Trocknen des Dampfes transportabler Kessel.** Superheaters Limited, London. In der Rauchkammer ist in die Dampfleitung ein Verdampfer eingeschaltet, der an seinem Oberende einen Wasserabscheider trägt, dessen durch eine gelochte Wand *e* getrennte Kammern mittels U-förmiger, in die Heizrohre des Kessels hineinreichender Rohre miteinander kommunizieren, so daß das mitgerissene Wasser verdampft und der Dampf überhitzt wird.

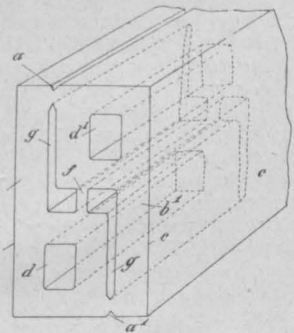
**24.—41655 Vorrichtung zum Reinigen und Waschen von Rauch und zur Erzeugung von Zug.** James Black, Alison Hall Lennox und Harold Lennox in Newcastle-on-Tyne. Das Rauchrohr *a* ist am Umfang mit zwei Reihen von Öffnungen *c, g* versehen, die mit einem umschließenden Gehäuse *d* in Verbindung stehen; durch ein Abschlußorgan *b* im Rauchrohr wird der Rauch gezwungen, durch die Öffnungen *c* in die Kammer *d* einzutreten, wobei durch Einspritzdüsen *m, p* in den erweiterten Kammerteilen *e, f* die Verunreinigungen ausgeschieden werden und dadurch, daß die Düsen in der Durchgangsrichtung des Rauches wirken, der Zug im Rauchrohr erhöht wird.

**37.—41730 Einrüstung für Eisenbetondecken.** Karl Schandl und Franz Welebil, Wien. Aus zwei durch Zwischenstücke in bestimmter Entfernung gehaltenen Längsträgern bestehende Querriegel sind in beliebiger Länge mit Hilfe der Zwischenstücke durch

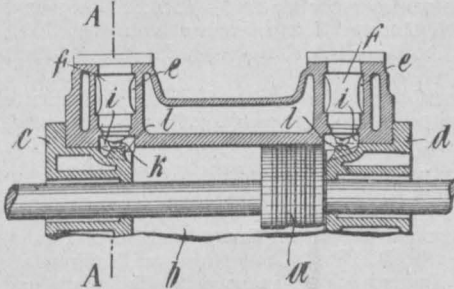
Ständer unterstützt und tragen in dem Räume zwischen den Zwischenstücken mittels einfacher Bolzenverbindung die aus einem Rahmen bestehenden Versteifungsrippen, die zur Aufnahme der Schalbretter dienen, wodurch mit den früher einzeln hergestellten Einrüstungsbestandteilen sowohl eine sehr einfache und rasche Auf- und Zusammenstellung als auch eine rasche Demontierung der Schalung erzielt wird.



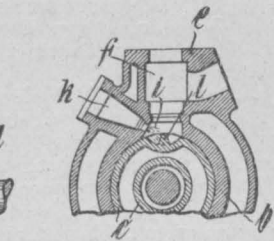
**37.—41743 Doppelschichtiger Verblendsiegel.** Georg Wagner jun., Glatz. Der Ziegel ist innen von einem Z-förmigen Kanal durchzogen, dessen Verlauf an der Außenkante durch je eine Riefe markiert ist, um durch Zerteilen des Steines zwei gleichartige winkelförmige Verblender zu erzeugen.



**46.—41773 Verbrennungskraftmaschine mit durch Aussparung des Zylinderdeckels, bezw. der Zylinderwand gewonnenem Verdichtungsraum.** Siegfried Barth, Düsseldorf-Oberkassel. Die Ausmündung des Verdichtungsraumes gegen den Zylinderraum ist von geringer Weite und die Einspritzdüse *k* für den flüssigen Brennstoff ist nach dieser Ausmündung zu angeordnet, so daß bei der Kolbenumkehr die Luft mit großer Geschwindigkeit in den Zylinderraum expandiert und hiebei durch den Brennstoffstrahl hindurchziehen muß, um eine vorzügliche Mischung zwischen Brennstoff und Luft zu erreichen.

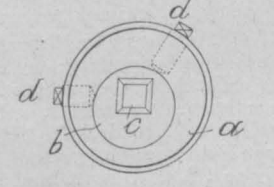
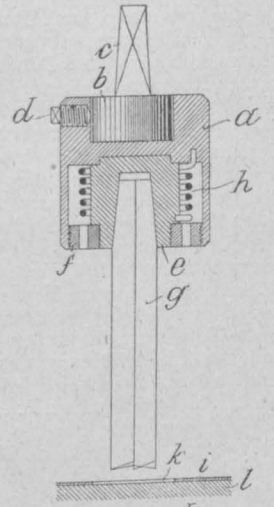


**49.—41638, Bohrkopf zum Bohren eckiger Löcher.** Emanuel Klimek, Beuthen. Der Ansatz *c* zum Verbinden des Bohrkopfes mit der Spindel befindet sich exzentrisch auf einem Zylinder *b*, der wieder exzentrisch im Bohrkopfgehäuse *a* einstellbar ist und beim Entlanggleiten des Bohrers dreieckigen Querschnittes an der Schablonaussparung um seine eigene Achse unter Wirkung einer um einen Einsatz *e* gelegten spannenden Schraubenfeder drehbar ist, damit beim

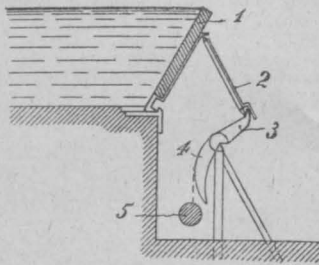


Entspannen der Feder der Bohrer in die Ecken gedrückt wird, um mit demselben Bohrköpfe eckige Löcher verschiedener Größe herstellen zu können.

**59.—41822 Vorrichtung zur Entlastung von Kreiselpumpen, Turbinen und Ventilatoren.** Berliner Maschinenbau - A.G.



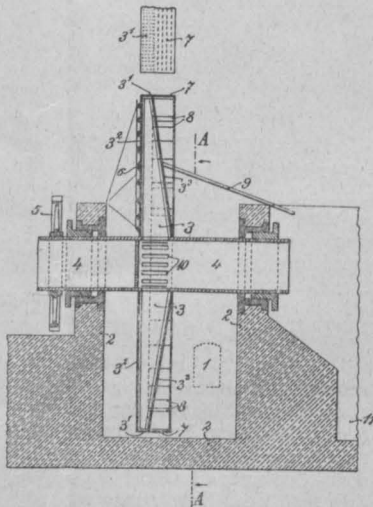
vorm. L. Schwartzkopff, Berlin. Auf der zu entlastenden Welle sitzt ein Kolben, der von senkrecht und parallel zur Pumpenwelle gerichteten Drosselstrecken beeinflusst wird, die mit ein oder mehreren zylindrischen Spaltdichtungen *b*, *d* so vereinigt sind, daß die Spaltdichtungen und Drosselstrecken hintereinander von der zur Entlastung benutzten Preßflüssigkeit durchflossen werden.



**84.—41670 Selbsttätiges Klappenwehr.** Hans Büchler, Zürich. Die zur selbsttätigen Konstanterhaltung eines Oberwasserspiegels um ihre untere Kante drehbare Klappe ist mit einer Stütze 2 versehen, die mit dem einen Arm eines zweiarmigen Hebels 3, 4 verbunden ist, dessen anderer ein Gewicht

tragender Arm infolge kurvenförmiger Gestaltung in seiner Wirkungslänge veränderlich ist.

**85.—41838 Apparat zur Reinigung von Fabrikationsabwässern mit selbsttätiger Abführung der Verunreinigungen.** Johann Frynta, Grusbach (Mähren). Er besteht aus einer in einem Behälter rotierenden hohlen Filterscheibe mit hohler Achse zum Abführen des gereinigten Wassers und mit an der Innenseite der über ihre Stirnwände 3<sup>1</sup> vorspringenden Siebränder 7 angeordneten Mitnehmer 8 zum Befördern der Verunreinigungen auf eine Ableitungsrinne.



## Bücherchau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

**11.903 Jahrbuch der Naturwissenschaften 1909—1910.** 25. Jahrgang, unter Mitwirkung von Fachmännern, herausgegeben von Dr. Josef Pl a ß m a n n 452 Seiten (23 × 15 cm) Freiburg-Wien, Herder (Preis geb. K 9.09).

Das vorliegende Werk enthält Jahresberichte über die Fortschritte der theoretischen Naturwissenschaften „Physik“, „Chemie“, „Astronomie“, „Luftschiffahrt“ (die wohl eher zum Kapitel „Angewandte Mechanik“ neben Schiffbau, oder „Industrie und industrielle Technik“ gehört), „Meteorologie“, „Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte“, „Mineralogie und Geologie“, „Zoologie“, „Botanik“ und der angewandten Naturwissenschaften „Forst- und Landwirtschaft“, „Länder- und Völkerkunde“ (die wohl in den ersteren Teil gehört), „Gesundheitspflege und Heilkunde“, „Angewandte Mechanik“, „Industrie und industrielle Technik“ und Vermischtes unter dem Titel „von verschiedenen Gebieten“. Schon aus dieser Aufzählung ergibt sich, daß naturgemäß bei dem zur Verfügung stehenden Raum eines Bandes diese Gebiete nicht erschöpfend behandelt werden konnten, doch muß im Gegensatz zu manchen ähnlichen Jahrbüchern anerkannt werden, daß dies bis auf eine später zu erwähnende Tatsache streng wissenschaftlich erfolgt. Selbstverständlich kann sich die Besprechung des Werkes nicht auf Einzelheiten erstrecken, so interessant und verlockend dies oft wäre, da dies selbst bei einem Auszug aus dem Auszug, den das vorliegende Werk selbst ja darstellt, den verfügbaren Raum bei weitem überschreiten würde, ohne wirklich wertvolles bieten zu können. Ja sogar in der Darstellung des Werkes ist der Inhalt schon so konzentriert, daß wohl nur ein Naturwissenschaftler vom Fach dasselbe mit einigem Nutzen zur Orientierung und Anregung auf ihm fernerliegenden Gebieten benützen dürfte, während für die so wünschenswerte Belehrung des großen gebildeten Publikums kaum viel zu erwarten ist. Die Überschätzung des humanistisch-formalen Wissens gegenüber dem naturwissenschaftlich-fachlichen ist ja leider noch überaus verbreitet, und würde sich z. B. ein „Gebildeter“ in Gesellschaft zwar schämen, zu gestehen, daß ihm die Metamorphosen des Ovid unbekannt seien, nicht aber, daß er keine Kenntnis von dem Gesetz der quadratischen Abnahme der Schwerkraft mit der Entfernung oder von dem großen Weltreduktions-, bzw. Oxydationsprozeß, in dem Pflanzen und Tiere das Leben auf diesem Planeten erhalten, hat.

Aus derselben Wurzel verkehrter Erziehungsmethoden entspringen auch die rückschrittlichen, industrieindlichen Tendenzen der modernen Öffentlichkeit (berechtigte Förderung wird hierbei nicht durch positive, sondern negative restriktive Maßregeln erstrebt, deren Kosten die Allgemeinheit, und besonders die Industrie, trägt) die mit den riesigen Fortschritten von Naturwissenschaft und Technik in so seltsamem Widerspruche stehen, sowie z. B. die Übertreibungen der „k. k. Zentralkommission für Erforschung

und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale“, wovon ja die Erforschung ein sehr schönes Ziel darstellt, während in der Erhaltung neuerdings so weit gegangen wird, daß jedes Ding schon deshalb geschätzt zu werden scheint, bloß weil es alt ist, was zum Schlusse dahin führen würde, zugunsten von altem Schutt im weitesten Sinne das neue Leben gänzlich zu unterbinden (Wiener Verkehrsfragen). Ideales Endziel: Die ganze Erde ein großes totes Museum. Dieselbe Tendenz muß man auch in dem Zurückdrängen des Technikers zugunsten der Juristen erblicken, und ist dies ein Fingerzeig für den Techniker, bzw. Naturwissenschaftler überhaupt, welche Stellung er im Kampfe der Meinungen einzunehmen hat (Ostwald). In einer Hinsicht hat leider auch der Verlag des Jahrbuches im oben gekennzeichneten Sinne Stellung genommen. Die Jahrbücher desselben verfolgen nämlich „katholische“ Tendenz. Das heißt selbstverständlich nicht Religiosität, die sich mit der Wissenschaft vollständig verträgt, da beide ja vollständig getrennte Gebiete darstellen, und die daher mit einem wissenschaftlichen Jahrbuch gar nicht in Zusammenhang zu bringen wäre, sondern klerikal-rückschrittliche Tendenz, die von allen wirklich religiösen Menschen als die größte Gefahr für die Religion angesehen wird, die sich damit auf ein fremdes Gebiet begibt, wo für sie nur Niederlagen zu holen sind. Hat auch auf dem Gebiete des anorganischen Wissens dieser Standpunkt nicht viel Schaden angerichtet, da man sich ja auch in ultramontanen Kreisen z. B. mit der Galileischen Entdeckung der Erddrehung abgefunden hat — sind doch durch P. Secchi in Rom selbst die Pendelexperimente, die hievon den augenscheinlichsten Beweis bieten, durchgeführt worden — so um so mehr in den biologischen Wissenschaften, wo man jede Andeutung über den Fortschritt der Abstammungslehre vermißt, obwohl diese ja heute im Mittelpunkt der Erörterung steht und von der überwiegenden Mehrzahl der Forscher und der denkenden Menschen überhaupt anerkannt ist, wenn sich auch gegen Einzelheiten des Vorgangs, wie ihn Darwin sich dachte, Bedenken melden. Die Stellung zur Abstammungslehre ist aber so wichtig, weil sie zu den hervorragendsten Bausteinen einer naturwissenschaftlichen Weltanschauung, die jeder Naturwissenschaftler anstreben sollte, um nicht nur eine zusammenhanglose Menge von Einzelkenntnissen, sondern einen wohlorganisierten Gedankenkomplex zu besitzen, gehört. In der Tat bietet das Jahrbuch in Rücksicht auf Weltanschauungsfragen so viel wie nichts; dies wohl sein größter Fehler, aber wie oben gezeigt, bei seiner Tendenz unvermeidlich. Nun, auch diese Kreise werden sich mit der neuen Zeit abfinden müssen wie mit den Entdeckungen Galileis und dies auch können, denn die Wissenschaft kann zwar zum politischen Klerikalismus, nie aber zur Religion in Widerspruch geraten, wenn das Gebiet des Glaubens und Wissens streng getrennt gehalten und im Auge behalten wird, daß auch die Wissenschaft in reinem Streben nach der Wahrheit, aber nur auf dem Gebiet der sinnlichen Welt, der „Welt als Vorstellung“ im Gegensatz zum „Ding an sich“, besteht. Ja schon dieses ernste Streben selbst trägt, wenn es den ganzen Menschen ausfüllt, etwas religiöses in sich, wie z. B. auch der utopische Glaube der dumpfen Menge an den weit über alle berechtigten Erwartungen hinausgehenden Zukunftsstaat, und wie die Liebe zur Nation als erweiterter Familie bei dem Höherstehenden, was z. B. beim Österreicher das ebenfalls zu dieser Gattung gehörige Gefühl der Loyalität gegen das angestammte Fürstenhaus nicht nur nicht ausschließt, sondern mitbedingt. Religiöse Gefühle sind dem Menschen eben natürlich und notwendig, wenn man darunter jedes Streben nach einem hehren Ziele ohne egoistische Motive versteht. Schließlich teilen sich doch alle Menschen in solche, die, wie eben gezeigt, „guten Willens sind“ und solche, die es eben nicht sind. Auch sind sich jetzt wohl alle philosophisch Gebildeten darüber einig, daß man das „Gefühl“, den Grundstein des Lebens, nicht aus Bewegung der Atome oder sonstwie physikalisch erklären kann, da dies philosophisch ganz heterogene Gebiete sind. Es sei hier gestattet, die Bemerkung anzufügen, daß der Mangel an philosophischer Bildung, an einer naturwissenschaftlichen Weltanschauung, hervorgegangen aus Studien, die sich nicht nur auf das engste Fachgebiet beschränken (Fachsimpeln), sicher bei vielen Technikern dazu beiträgt, daß denselben noch immer nicht die gebührende Stellung eingeräumt wird. Dem bürokratischen Einschrumpfen sind besonders Techniker ausgesetzt, die mit Juristen im selben Amte zusammenarbeiten. Natürlich tritt dies durchaus nicht bei jedem auf, aber wenn ja, übertrifft der technische Bürokrat meistens noch den juristischen. Kein Wunder, daß daher selbst in „technischen Ministerien“ der Techniker als Mensch II. Klasse betrachtet wird.

Zusammenfassend möchte ich sagen, daß ein Werk, das zur weiteren Verbreitung naturwissenschaftlichen Denkens (im Gegensatz zur humanistisch-juristischen Denkungsweise) bei ängstlicher Vermeidung jeder Tendenz beiträgt, auf das wärmste zu begrüßen wäre. Es würde sich allerdings empfehlen, die angewandten Naturwissenschaften etwas in den Hintergrund treten zu lassen, da ja z. B. Berichte über die Landwirtschaft in den deutschen Kolonien gewiß äußerst interessant sind, aber doch wohl nicht ganz in den Rahmen des Werkes gehören. Ebenso sind flüchtige Berichte über die Fortschritte der Technik (zum Beispiel fälschlich S. M. S. Nassau in der Tabelle der Turbinenschiffe) nicht von besonderem Wert, wenn nur so wenig Raum zur Verfügung steht. Es wäre besser, diese Kapitel fortzulassen und, mit Beschränkung auf die reinen Naturwissenschaften, dieses Gebiet um so erschöpfender zu behandeln. Ein zweites Jahrbuch könnte dann über die Fortschritte der angewandten Naturwissenschaften berichten.

Dr. v. Hoeft



## Vereins-Angelegenheiten.

## PROTOKOLL

Z. 6 v. 1911

## der 10. (Geschäft-)Versammlung der Tagung 1910/1911

Samstag den 14. Jänner 1911

Vorsitzender: Vereinsvorsteher Hofrat Prof. Karl Hohenegg.  
Schriftführer: Der Vereinssekretär.  
Anwesend: 180 Vereinsmitglieder.

Der Vorsitzende: „Hochgeehrte Herren! Am vorigen Mittwoch haben wir unseren ehemaligen Vereinsvorsteher Ober-Bergrat Anton Rucker auf seinem letzten Wege begleitet. Die äußerst rege Beteiligung der Vereinskollegen an den Bestattungsfeierlichkeiten zeigte die allgemeine Verehrung, die der Verstorbene genossen hat. Wir haben mit Rucker einen treuen Freund und Berater verloren. 37 Jahre gehörte er unserem Vereine, 13 Jahre der Verwaltung desselben an. Ganz hervorragende Verdienste erwarb sich Rucker um die Schaffung unserer Stiftung zur Unterstützung hilfsbedürftiger Fachgenossen und deren Hinterbliebenen, indem er in Gewerkekreisen, wo er als Fachmann das größte Ansehen und Vertrauen genoß, namhafte Beiträge warb. Ich habe am offenen Grabe an unseren vereinigten Freund, dessen treuherziges Wesen und dessen einnehmende Persönlichkeit wohl allen für immer in Erinnerung bleiben wird, in Ihrem Namen einen letzten Gruß gerichtet.“ (Die Anwesenden haben sich zum Zeichen der Trauer von den Sitzen erhoben.)

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung und erklärt deren Beschlußfähigkeit als Geschäftsversammlung. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 17. Dezember v. J. wird genehmigt und unterfertigt.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder, der 3084 (davon 16 korrespondierende) beträgt, werden zur Kenntnis genommen (Beilage).

3. Der Vorsitzende bringt ein Schreiben von Sr. Exzellenz Minister Ritter v. Ritt zur Verlesung, das lautet:

„Seine k. u. k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchstem Handschreiben vom 9. Jänner 1911 mich über meine Bitte von dem Amte des Ministers für öffentliche Arbeiten allergnädigst zu entheben geruht.“

Bei diesem Anlaß will ich nicht unterlassen, dem geehrten Präsidium meine besten Abschiedsgrüße zu übermitteln und gleichzeitig meiner Befriedigung darüber Ausdruck zu geben, daß die gedeihlichen Beziehungen, die das Ministerium für öffentliche Arbeiten zum Vorteil des Allerhöchsten Dienstes wie der technischen Wissenschaften mit den bedeutenden technischen Fachvereinigungen verbinden, mich während meiner Amtsführung mit ihnen wiederholt in nahe Berührung gebracht haben.

Ich glaube die Überzeugung aussprechen zu dürfen, daß ich mir des Wertes dieser engen Verbindung und der mir aus den Kreisen der Technikerschaft zugekommenen Anregungen immer bewußt gewesen bin, und bitte das geehrte Präsidium seinerseits überzeugt zu sein, daß ich den Fortschritten und Erfolgen auf dem Gebiete technischer Betätigung sowie den wichtigen Standesfragen der österreichischen Techniker stets mein ganzes Interesse bewahren werde.“ (Beifall.)

Der Vorsitzende: „Ich glaube im Sinne der geehrten Versammlung zu sprechen, wenn ich von diesem Platze aus zunächst meinem Bedauern darüber Ausdruck gebe, daß aus äußeren Gründen auch in der Leitung des Arbeitsministeriums ein Wechsel eintreten mußte. Das Arbeitsministerium verlangt zufolge seiner hohen volkswirtschaftlichen Bedeutung, seiner umfassenden und schwierigen Agenden, wie keine andere Zentralstelle, eine Stabilität seiner obersten Leitung. (Zustimmung.) Die akademische Technikerschaft, die mit dem modernen Wirtschaftsleben in vielseitiger und unmittelbarer Berührung steht und daher seine Bedürfnisse am ehesten zu erfassen vermag, kann daher bei diesem Anlasse nur der zuversichtlichen Hoffnung Ausdruck verleihen, daß in Zukunft die Leitung des Ministeriums für öffentliche Arbeiten analog jener des Landesverteidigungsministeriums von politischen Zufällen unberührt bleibe. (Beifall.) Wir bedauern das Scheiden des Ministers v. Ritt auch in persönlicher Hinsicht, da seine Amtstätigkeit den Beweis dafür erbracht hat, daß er nicht nur den technischen Leistungen und insbesondere unseren Standesinteressen volle Aufmerksamkeit zugewendet, sondern auch durch die Tat Langversäumtes nachgeholt hat.“

Meine Herren! Es steht mir nicht zu, über die Tätigkeit der Amtsführung Sr. Exzellenz v. Ritt ein Urteil zu fällen oder die Erfolge des Arbeitsministeriums in ihrer Gänze zu beurteilen. Wohl aber ist der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein als Vertreter des größten Teiles österreichischer Techniker dazu berufen, die Tätigkeit des technischen Ministers, insofern die Entwicklung der Technik und Standesinteressen berührt werden, mit wachsamem Auge zu verfolgen. (Beifall.)

Ich erinnere an die Schwierigkeiten, die Exzellenz v. Ritt bei seinem Amtsantritt zu bewältigen hatte, als es sich darum handelte, die im gesetzlichen Wirkungskreise des Ministeriums für öffentliche Arbeiten nur in allgemeinen Zügen festgehaltene Kompetenz in der praktischen Ausführung auszugestalten und endgültig festzulegen.

Exzellenz v. Ritt war es, der die für die gesamte Volkswirtschaft und insbesondere für die Industrie hochbedeutsame Anlage eines Wasser-

kraftkatasters mit aller Energie gefördert hat, die ungemein wichtige und aktuelle Frage über den Hochwasserschutz von Wien zum Abschlusse gebracht und nicht versäumt hat, die Möglichkeit zu bieten, daß über diese Frage in unserem Vereine öffentlich diskutiert werde; seiner Veranlassung danken wir es auch, daß wir am heutigen Abende über eine hervorragende Leistung österreichischer Technik Mitteilung erhalten werden.

Eine Reihe von legislativen Maßnahmen ist unter seiner Leitung in Angriff genommen worden und zum Teile auch zum Abschlusse gelangt; ich erwähne hierbei nur das technisch und sozialpolitisch wichtige Wohnungsfürsorgegesetz, das Elektrizitätswegegesetz, die Novellierung des Wasserrechtsgesetzes und die Schaffung eines Heimatschutzgesetzes.

Exzellenz v. Ritt hat die dem Gemeinwohl gewidmete Tätigkeit unseres Vereines wirksam gefördert und unseren Arbeiten die erbetene Unterstützung zuteil werden lassen, so der Untersuchung der Deckenbeschüttungsmaterialien, den Arbeiten des Eisenbetonausschusses und der Neuauflage der Druckschrift „Schäden an Dampfkesseln“. (Beifall.) Ganz hervorragend sind die Erfolge, die sich Exzellenz v. Ritt um unsere Standesinteressen erworben hat. Minister v. Ritt war es, der die seit Dezennien vernachlässigte Dotierung des gesamten Staatsbaudienstes mit höheren Dienstposten, und zwar sowohl bei der Zentralstelle als auch bei den einzelnen Landesstellen, durchzusetzen wußte; seiner Initiative ist es zu danken, daß durch die Schaffung neuer, der Leitung je eines Technikers unterstehender Approbationsabteilungen bei den einzelnen Statthaltereien dem Staatstechniker eine selbständige Stellung eingeräumt und dadurch die von uns so lang erstrebte Errichtung von Staatsbaudirektionen — soweit es unter den gegenwärtigen Verhältnissen überhaupt möglich war — in vorbauender Weise vorbereitet worden ist.

Exzellenz v. Ritts Verdienst ist es endlich, daß die seit mehreren Dezennien in den einzelnen Ressorts verzögerte Neugestaltung des Institutes der beh. aut. Privattechniker mit frischem Impulse aufgegriffen und soweit gefördert worden ist, daß der betreffende Gesetzentwurf in nächster Zeit seiner legislativen Behandlung wird zugeführt werden können.

Exzellenz v. Ritt möge daher des steten Dankes für all sein Wirken im Interesse unserer Sache versichert sein; wir geben gleichzeitig der Hoffnung Ausdruck, daß wir auf ihn auch in fernerer Zukunft als bewährten Mitarbeiter rechnen dürfen. (Beifall.)

Das Bedauern über das Scheiden des Ministers v. Ritt kann uns nur dadurch erleichtert werden, daß zu seinem Nachfolger abermals ein Ingenieur in den Rat der Krone berufen worden ist. Wir begrüßen diese Tatsache mit freudiger Genugtuung und erblicken darin den Beweis dafür, daß an maßgebender Stelle anerkannt wird, zur Leitung eines spezifisch technischen Ressorts könne nur ein Techniker berufen werden. (Zustimmung.)

Ich begrüße den neuen Minister für öffentliche Arbeiten, Se. Exzellenz Marek, im Namen des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines auf das herzlichste und glaube keine Fehlbitte zu tun, wenn ich ihn, der seit dem Jahre 1877 unserem Vereine als Mitglied angehört, bitte, unseren Bestrebungen im Interesse der Entwicklung der Technik und unseres Standes in seinem neuen Wirkungskreise die kräftigste Unterstützung zuteil werden zu lassen.

Exzellenz Marek möge überzeugt sein, daß der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein jederzeit bereit sein wird, ihm mit all seinen Kräften zur Verfügung zu stehen, und wir bitten ihn, von diesem Anbieten möglichst ausgiebigen Gebrauch zu machen. (Beifall.)

In Verfolgung des vom Vereinskollegen Professor Fabiani gestellten Antrages, habe ich in Begleitung des Antragstellers gestern Sr. Exzellenz dem Minister für Kultus und Unterricht eine Eingabe überreicht, worin wir um die Errichtung eines Künstlerheimes in Rom ersuchen. Ich habe diese Gelegenheit dazu benützt, Se. Exzellenz Graf Stürgkh namens des Vereines nach seiner Wiederberufung zu begrüßen.

Unsere Bücherei ist nunmehr fertiggestellt; ich lade die Herren ein, die neue Anlage zu besichtigen. Ich kann von derselben nicht sprechen, ohne der aufopfernden Tätigkeit unseres Kollegen Baurat Siegmund Wagner dankbar zu gedenken, der eine unglaubliche Arbeitslast und viele Unannehmlichkeiten auf sich genommen hat, um uns in den Besitz der nun vollendeten Anlage zu bringen.“ (Lebhafter Beifall.)

Der Vorsitzende teilt mit, daß der Deutsche Ingenieur-Verein in Mähren und der Ingenieur- und Techniker-Verein in Troppau uns ihre Neuwahlen in die Vereinsleitung angezeigt haben\*); verkündet die Tagesordnungen der nächstwöchigen

\*) Deutscher Ingenieurverein in Mähren: Professor Dpl. Ing. Leopold Kliment, Obmann; städt. Ober-Baurat Ing. Ferdinand Abt und Privat-Dozent Ing. Chem. Adolf Gröger, Obmann-Stellvertreter; Privat-Dozent Dr. Ing. Rudolf Czepek und Ober-Ingenieur August Schabel, Schriftführer; Prof. Dr. Josef Dell, Bücher- und Zeitungswart.

Ingenieur- und Techniker-Verein in Troppau: Forstrat Berthold Hanisch, Vorstand; Landes-Ober-Ingenieur Rudolf Lippansky, Vorstand-Stellvertreter; Landes-Ingenieur Karl Schmelzer und Ingenieur-Chemiker Alois Kroczeck, Schriftführer; Baumeister Hans Kmentt, Säckelwart; Baumeister Julius Lundwall, Büchereiverweser.

Versammlungen; macht Mitteilung von Einladungen zu Versammlungen des Österr. Betonvereines und der Vereinigung der Zimmermeister in Niederösterreich und gibt bekannt, daß vom nächsten Samstag angefangen der gastlichen Einladung des n.-ö. Gewerbe-Vereines folgend, die geselligen Zusammenkünfte nach den Vollversammlungen in den Klubräumen des Nachbarhauses stattfinden werden.

Oberkommissär Ing. Ludwig Fischer stellt und begründet kurz den folgenden Dringlichkeitsantrag:

„Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein möge zur Unterstützung des gemeinnützigen Bauwesens folgende Druckschrift herausgeben:

Vorschläge für Bestimmungen zum Kleinhäusbau in den Bauordnungen.

In formaler Hinsicht wird vorgeschlagen, den Antrag zur Vorberatung und Berichterstattung der Fachgruppe für Architektur und Hochbau zuzuweisen, welche berechtigt sein soll, auch Mitglieder anderer Fachgruppen zur Beratung heranzuziehen.“

Auf Befragen des Vorsitzenden anerkennt die Versammlung die Dringlichkeit des durch die Fertigung von 20 Vereinsmitgliedern genügend unterstützten Antrages und stimmt der Zuweisung desselben an die Fachgruppe für Architektur und Hochbau zu.

Der Vorsitzende schließt um 7½ Uhr abends die Geschäftsversammlung und ladet Ministerialrat Ing. Artur Herbst ein, den angekündigten Vortrag „Die Rohölbehälteranlagen in Galizien“ zu halten, dem das folgende entnommen ist:

Der Vortragende zog zunächst eine Parallele zwischen Kohle und Rohöl, indem er betonte, daß ähnlich wie die Kohle aus dem ehemaligen Pflanzenreiche uns überliefert wurde, das Rohöl als das Produkt der Fettstoffe des Tierreiches marinen Ursprungs anzusehen ist. In Fortsetzung des Vergleiches in wirtschaftlicher Hinsicht zeigte der Vortragende an der Hand von graphischen Darstellungen über die Weltproduktion von Kohle und Rohöl, daß erstere im Jahre 1908 rund eine Milliarde Tonnen, letztere rund 37 Millionen Tonnen erreichte. In den Vereinigten Staaten Nordamerikas und in Rußland betrug jedoch die Rohölproduktion 6·3%, bzw. 30·2% der Kohlenproduktion, welche Zahlen die Konkurrenzfähigkeit des Rohöls als Feuerungsmaterial insbesondere in Rußland vor Augen führen. Die größte Rohölproduktion ist in den Vereinigten Staaten zu verzeichnen (im Jahre 1909 24.000.000 t); dann kommt Rußland (8.000.000 t) in Betracht; an dritter Stelle rangiert Österreich (2.000.000 t). Speziell in Österreich betrug im Jahre 1909 die Kohlenproduktion 39.000.000 t, so daß für Rohöl die Verhältniszahl von 5·2% resultiert, deren Größe auch bei uns die Verwendung des Rohöls zu Feuerungszwecken ermöglicht. Noch deutlicher ergibt sich die Bedeutung der österreichischen Rohölproduktion, wenn die Werte loko Grube von Kohle und Rohöl verglichen werden. Während nämlich der Wert der Kohle im Jahre 1909 und 1910 mit 285 Millionen Kronen, bzw. 277 Millionen Kronen anzunehmen ist, betrug der Wert der Rohölproduktion 38 Millionen Kronen, bzw. 54 Millionen Kronen (13·2 und 20%).

Der Vortragende schilderte sodann die Verhältnisse in unseren wichtigsten Rohölgebieten bei Drohobycz, in Boryslaw und Tustanowice und brachte zahlreiche Bilder dieses Gebietes vor. Insbesondere wurden die wirtschaftlichen Verhältnisse unserer Rohölindustrie klargestellt und ziffermäßig beleuchtet. Anschließend daran erörterte der Vortragende unter Darstellung der Ergebnisse der einschlägigen Verhandlungen im volkswirtschaftlichen Ausschusse des Abgeordnetenhauses eingehend die Gründe, die die Staatsverwaltung veranlaßten, die Verwendung des entbenzinierten Rohöls, d. i. des seinerzeitigen Heizöls, zur Heizung der Lokomotiven auf dem östlichen Staatsbahnnetze in Aussicht zu nehmen und zu diesem Zwecke die Entbenzinierungsanstalt in Drohobycz zu erbauen. Diese seit Frühjahr 1910 in Betrieb gesetzte Anstalt vermag bis 450.000 t Rohöl jährlich zu verarbeiten. Da der Landesverband der galizischen Rohölproduzenten, an den die Entbenzinierungsanstalt hätte verpachtet werden sollen, erklärte, in diese Pachtung nicht eintreten zu können, habe die Staatsverwaltung beschlossen, die Anstalt selbst zu betreiben, vom Verbands lediglich Rohöl anzukaufen und für Zwecke der Magazinierung des Rohöls 36 eigene Erdreservoirs im Gesamtausmaße von 450.000 t bei Drohobycz (Kolpiec) zu erbauen. Dieser Bau sei in der kürzesten Zeit bis zum Frühjahr 1910 ausgeführt worden. Gleichzeitig wurden Erdreservoirs im Ausmaße von 315.000 t sowie die Pumpstation in Modrycz vom Landesverbande käuflich erworben. Nach Einrechnung früher hergestellter Erdreservoirs verfügt die Staatsverwaltung über den Magazinierungsraum von rund 900.000 t Rohöl und besitzt eigene sechs-zöllige Druckrohrleitungen von der Pumpstation bis zur Entbenzinierungsanstalt, jetzt k. k. Mineralölfabrik in Drohobycz benannt. Der Vortragende führte schließlich die betreffenden Bauten und die Mineralölfabrik in zahlreichen Bildern vor und erörterte auch die wirtschaftliche Lage der Rohölproduktion sowie der österreichischen Raffinerieindustrie, deren glücklichere Zukunft er in der Verfeinerung des Raffinadeprozesses sowie darin erblickte, daß getrachtet werden sollte, die edleren Stoffe des Rohöls für industrielle Zwecke zu verwenden und nur den weniger wertvollen Rest als flüssige Kohle, deren Verwendung alle Vorteile der rauch- und rußfreien Feuerung biete, zu gebrauchen.

Der Vorsitzende: „Herr Ministerialrat Herbst hat uns in Wort und Bild eine Industrie unseres Vaterlandes vorgeführt, die den

meisten von uns völlig fremd ist. Ich glaube, wir müssen ihm daher besonders Dank sagen. Sie wissen, welchen volkswirtschaftlichen Wert das Rohöl besitzt und insbesondere, welchen Wert es als Produkt unseres Vaterlandes besitzt. Ich glaube daher, daß wir die Aktion der Regierung, die für die Aufspeicherung dieses Naturschatzes Sorge getragen hat, als eine glückliche bezeichnen müssen; wir freuen uns, daß diese Aktion im Arbeitsministerium, dem technischen Ministerium, zur Durchführung gelangt ist. Ich danke dem Herrn Vortragenden bestens!“ (Lebhafter Beifall.)

Schluß der Sitzung nach 9 Uhr abends.

Der Schriftführer: C. v. Popp

Beilage.

### Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 18. Dezember 1910 bis 14. Jänner 1911.

#### I. Gestorben sind die Herren:

Gregersen Ing. Guldbrand, Bauunternehmer in Budapest;  
Kaiser Eduard, k. k. Ober-Baurat, Stadtbaumeister in Wien;  
Kladrubscky Ing. Karl, beh. aut. Bergbau-Ingenieur, Ober-Ingenieur i. R. in Wien;  
Leffler Ing. August, Ingenieur der Siemens & Halske A.-G. in Wien;  
Pfeiffer v. Inberg Ing. Rudolf, k. k. Berghauptmann i. P. in Wien;  
Poschacher v. Arlschöhl Ing. Johann Edler, k. k. Hofrat, General-Direktionsrat der österr. Staatsbahnen in Wien;  
Rücker Ing. Anton, k. k. Ober-Bergrat, Zentral-Direktor a. D. in Wien;  
Schwanzara Ing. Ernst, k. k. Bau-Oberkommissär der Post- und Telegraphen-Direktion in Wien;  
Staně Ing. Alois, k. k. Sektionschef im Eisenbahnministerium i. P. in Strakonitz;  
Tannenberger Ing. Josef, Ober-Inspektor der österr.-ung. Staats-Eisenbahngesellschaft i. P. in Wien;  
Wojtechowsky Ing. W., k. k. Regierungsrat, Betriebsdirektor der österr. Staatsbahnen i. P. in Wien.

#### II. Aufgenommen wurden die Herren:

Bautscher Ing. Virgilio, Ingenieur in Triest;  
Bolaffio Ing. Oskar, Ingenieur in Wien;  
Březina Ing. Karl, k. u. k. Schiffbau-Ingenieur in Witkowitz;  
Duchkowsky Ing. Edmund, Baukommissär der österr. Staatsbahnen in Pilsen;  
Guoth Ing. Johann, k. u. k. Schiffbau-Ingenieur in Pola;  
Hess Ing. Leo, Bau-Assistent der k. k. Direktion für die Linien der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien;  
Holding Ing. Artur, Ingenieur in Neutitschein;  
Huber Ing. Karl, k. k. Bau-Adjunkt in Trient;  
Kauf Ing. Leo, Ingenieur in Wien;  
Kron Ing. Walter, Ingenieur der Skodawerke A.-G. in Pilsen;  
Lazzer Ing. Richard, Ingenieur in Innsbruck;  
Lindenthal Ing. Leo, Bau-Assistent der österr. Staatsbahnen in Reichenberg;  
Mondecar Ing. Slavoljub, Bau-Adjunkt der Südbahn in Kufstein;  
Müller Ing. Ignatius, Ingenieur in Wien;  
Pfefferer Ing. Leopold, Bau-Adjunkt der n.-ö. Landes-Eisenbahn-Baudirektion in Wien;  
Poltzer Dpl. Ing. Desider, Ingenieur in Budapest;  
Prinz Ing. Albert Hans, Ingenieur in Wien;  
Schulheim Ing. Hieronymus Edler v., k. k. Ober-Ingenieur i. P., beh. aut. Bau-Ingenieur in Wien;  
Schulz Ing. Eduard, Ingenieur des Wiener Stadtbauamtes in Kasten;  
Schwarz Ing. Julius Arnold, Ingenieur in Wien;  
Schweitzer Ing. Friedrich, Bau-Assistent der k. k. Direktion für die Linien der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft in Wien;  
Sukup Ing. Vinzenz, Betriebs-Ingenieur der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Witkowitz;  
Vieser Ing. Wilhelm, Ingenieur der Unioa-Baugesellschaft in Wien;  
Walter Ing. Josef Paul, Ingenieur der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft in Witkowitz;  
Wermuth Ing. Friedrich, Bau-Assistent der Südbahn in Kufstein.

### Personalnachrichten.

Der Kaiser hat Baurat Architekt Alois Wurm v. Arnkreuz, Vizepräsident der Österr. Gesellschaft vom Weißen Kreuze, in Anerkennung des auf die Förderung der Ziele der genannten Gesellschaft gerichteten langjährigen und verdienstlichen Wirkens, den Titel Ober-Baurat verliehen.

Ing. Berthold Braun, Maschinen-Oberkommissär der österr. Staatsbahnen, wurde zum Inspektor ernannt.

† Architekt Julius Mayreder (Mitglied seit 1891) ist am 15. d. M. nach schweren Leiden im 51. Lebensjahre gestorben.



## Die Eisenbetonbogenbrücken der Eisenbahnlinie Klaus—Agonitz.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 4. Dezember 1909 von Dr. Ing. August Nowak,  
k. k. Ober-Ingenieur im k. k. Eisenbahnministerium in Wien.

(Schluß zu Nr. 3)

Die Eisenbetonständer ober dem Bogen sind mit Rücksicht auf alle äußeren Kräfte und exzentrische Belastung infolge Knickung mit  $9.2 \text{ kg/cm}^2$  im Beton beansprucht, sind daher nicht ausgenützt. Aber aus architektonischen Gründen wurden diese Ständer nicht schwächer gemacht, da ganz schwache Säulen auf dem massiven Bogen unschön wirken würden (vergl. Abb. 5 und 6).

Die Unternehmung konzentrierte zuvor ihre ganzen Arbeiten auf die fachgemäße Aufstellung des Lehrgerüsts

Reisboden abgebunden und demselben eine Überhöhung am Scheitel von  $125 \text{ mm}$  gegeben, welche sich gegen die Kämpfer zu parabolisch verjüngte. Das gesamte Lehrgerüst benötigte an Schrauben und anderem Eisenmaterial rund  $4 \text{ t}$ , im Obergerüst wurden pro  $1 \text{ m}^3$  umbauten Raumes  $0.08 \text{ m}^3$  Kantholz verwendet, im Untergerüst  $0.012 \text{ m}^3$  Rundholz und  $0.015 \text{ m}^3$  Kantholz pro  $\text{m}^3$  umbauten Raumes. Das Lehrgerüst war bis zum 19. Oktober 1908 fertig aufgestellt. Der Vorgang beim Betonieren

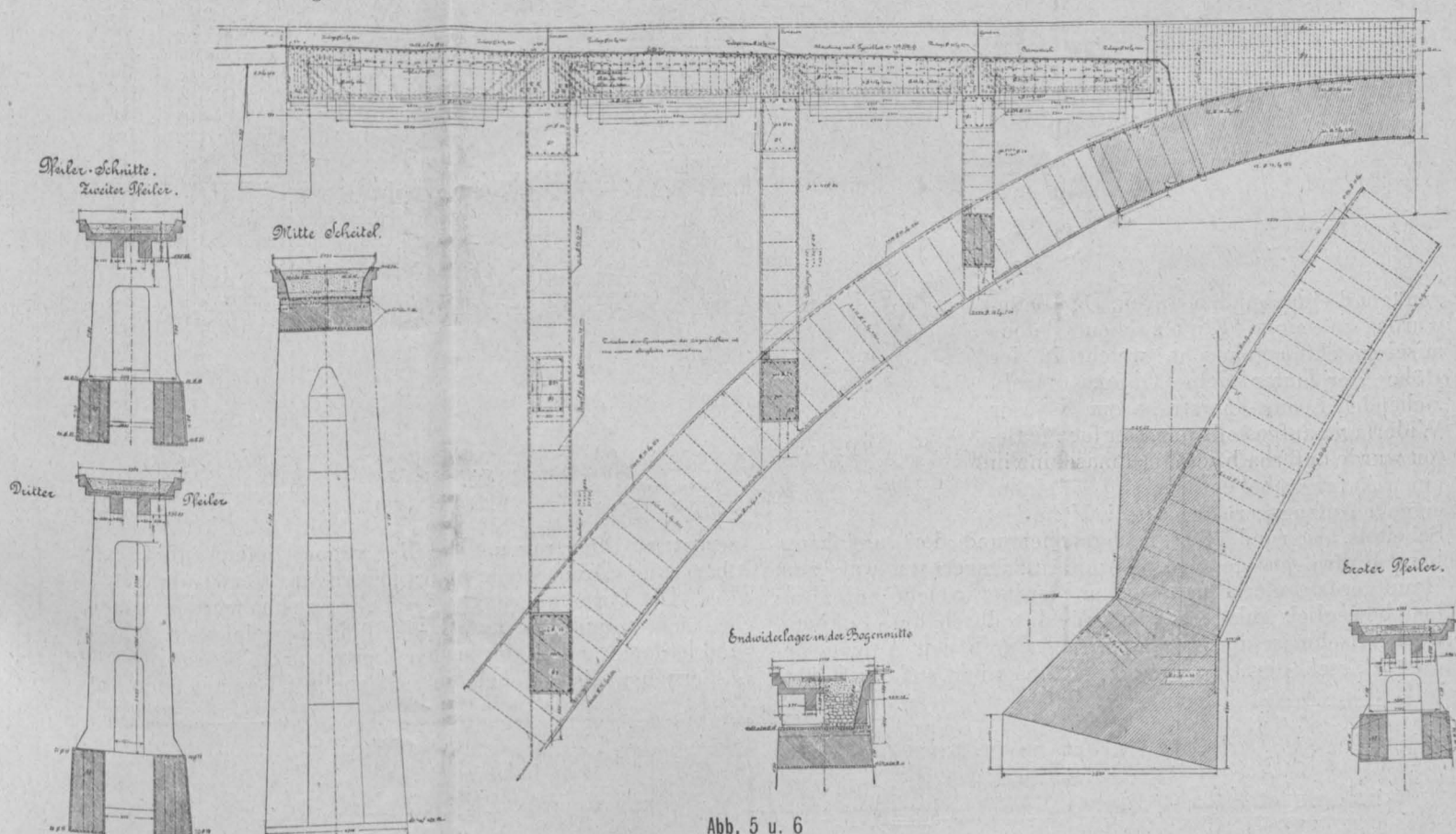


Abb. 5 u. 6

für den großen Bogen. Wie man aus der Abb. 7 erschen kann, bestand das Gerüst aus einem unteren und einem oberen Teile, zwischen welchen sich die Ausrüstungsvorrichtungen, in diesem Falle Sandtöpfe, befanden; während die Ständer des Untergerüsts aus mächtigen Rundhölzern bestanden, wurde für den oberen Teil nur Kantholz verwendet. So waren für die Schalung Kanthölzer von  $12 \times 12 \text{ cm}$  Querschnitt notwendig, welche auf vier Kranzhölzern aufruhon, die hinwieder von starken Streben abgestützt sind. Bei der Lösung der Knotenpunkte dieses Gerüsts wurde der Grundsatz eingehalten, daß Holz auf Holz niemals zu liegen kam, sondern durch schmiedeeiserne Platten getrennt war, bzw. eigene, eiserne Winkelstühle zur Verwendung gelangten, wie deren Einzelheiten in der Abb. 8 wiedergegeben sind. Nachdem meines Wissens ein Betonbogen von diesen Stärken noch nicht zur Ausführung gelangt war, war es geboten, bei der Ausbildung dieses Lehrgerüsts sich der größten Vorsicht zu bedienen, welchem Umstände die Betonbauunternehmung zur vollsten Zufriedenheit nachkam. Das ganze Lehrgerüst wurde in der Nähe der Kiesgrube auf einem wagrechten

des Bogens war nun folgender: Nachdem die Seitenschalungen der Stirnwände und der Bogenbalken aufgestellt waren, wurden zuvor das untere und obere Trageisennetz wie überhaupt die ganze Armierung des Bogens montiert. Wie aus Abb. 7 zu entnehmen ist, wurde beim Betonieren des Bogens der Grundsatz eingehalten, die Formänderung des Gerüsts auf ein Kleinstmaß zu beschränken. Es wurden daher neun große Hauptlamellen betoniert, in der Zeichnung I bis V bezeichnet, und zwar derart, daß I im Scheitel zuerst, dann die beiden symmetrisch zu beiden Bogenhälften angeordneten Hauptlamellen II bis V der Reihe nach je gleichzeitig betoniert wurden.

Dort, wo eventuelle Verschiebungen und Veränderungen im Lehrgerüste eintreten konnten, also in den Stoßfugen der Kranzhölzer, die ja in ihrer Anordnung einen Holzbogen vorstellen, wurden sogenannte künstliche Widerlager geschaffen von rund  $1.5 \text{ m}$  Breite. Diese Schlußlamellen sind in den Plänen VI bis IX bezeichnet und wurden auch in dieser Reihenfolge symmetrisch betoniert. Nachdem die Hauptlamellen genügend abgebunden waren, wurde die Schalung der künstlichen Widerlager

entfernt, und verblieben nur in jeder Schlußlamelle zur Abstützung je zwei Rollbahnschienen, die in den angrenzenden Hauptlamellen

Längenschnitt.

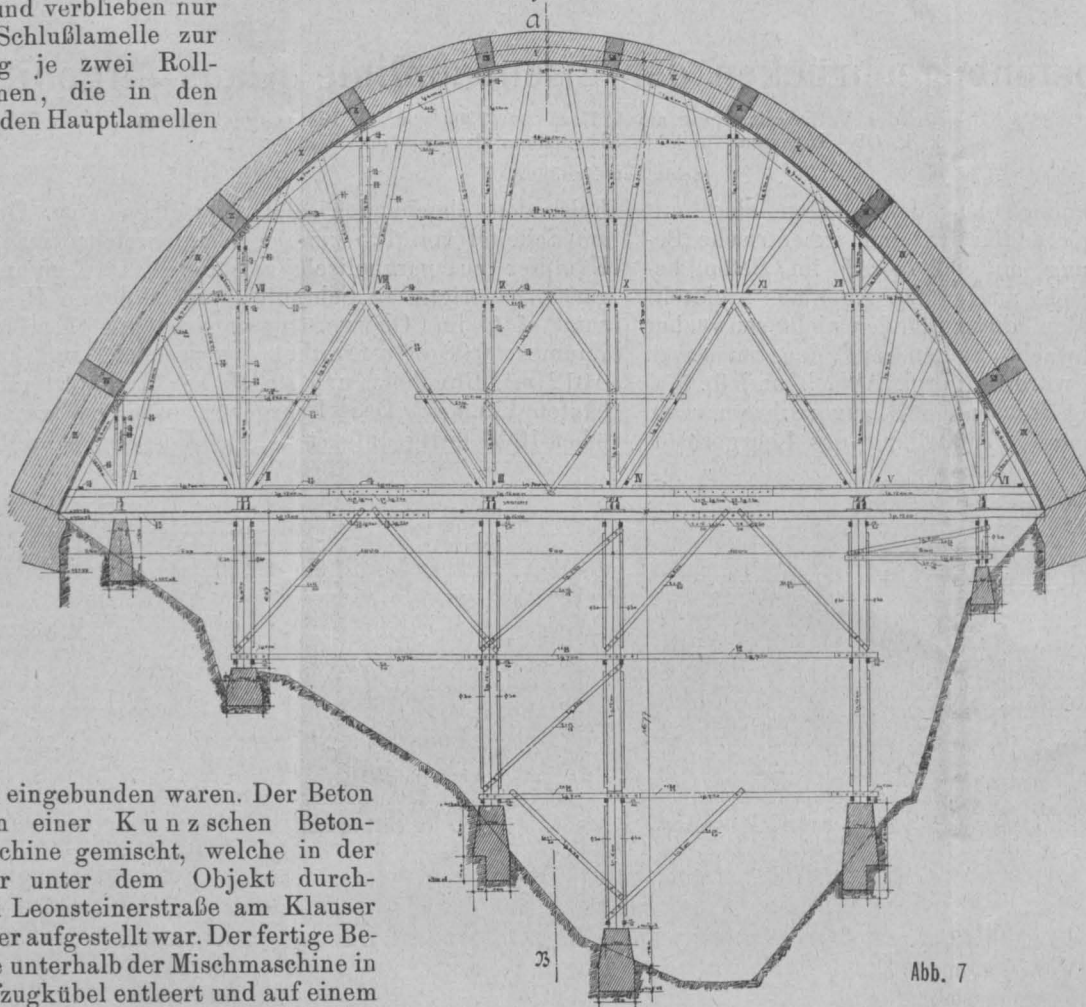
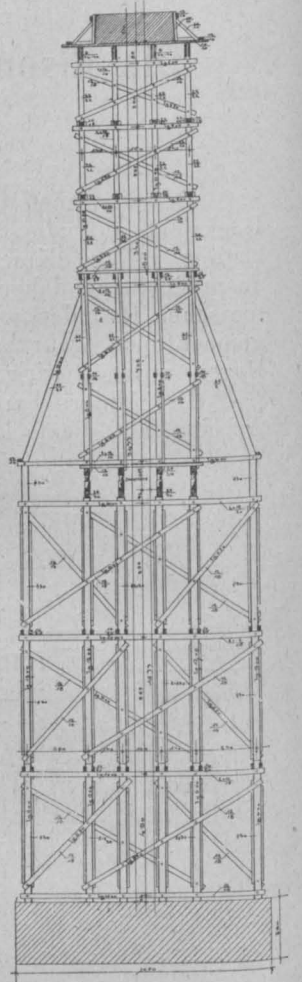


Abb. 7

Querschnitt B-B.



genügend eingebunden waren. Der Beton wurde in einer Kunz'schen Betonmischmaschine gemischt, welche in der Höhe der unter dem Objekt durchziehenden Leonsteinerstraße am Klausur Widerlager aufgestellt war. Der fertige Beton wurde unterhalb der Mischmaschine in einen Aufzugskübel entleert und auf einem eigenen Aufzugsgestütze bis in die Höhe des Scheitels, also rund 18 m hochgehoben und dort auf kippbare Rollwagen geladen. Vom Aufzugsgestütze war, zum Hauptgerüste eine Flugbrücke angeordnet, welche auf Rollen beweglich gelagert war, um das durch die Lokomobile, Mischmaschine, Kreissäge und durch den Aufzug bedingte Erschüttern des Aufzugsgestützes nicht auf das Haupt-

gerüst zu übertragen. Die Rollwagen liefen auf Gleisen über eine Drehscheibe zur jeweiligen Verwendungsstelle.

Die Formänderungen des Lehrgerüsts wurden ständig beobachtet, und zwar an mm-Teilungen, welche am Scheitel und in den Ständern der beiden Viertelpunkte befestigt waren. Es ergaben sich hiebei die in Tabelle IV gemessenen Grö-

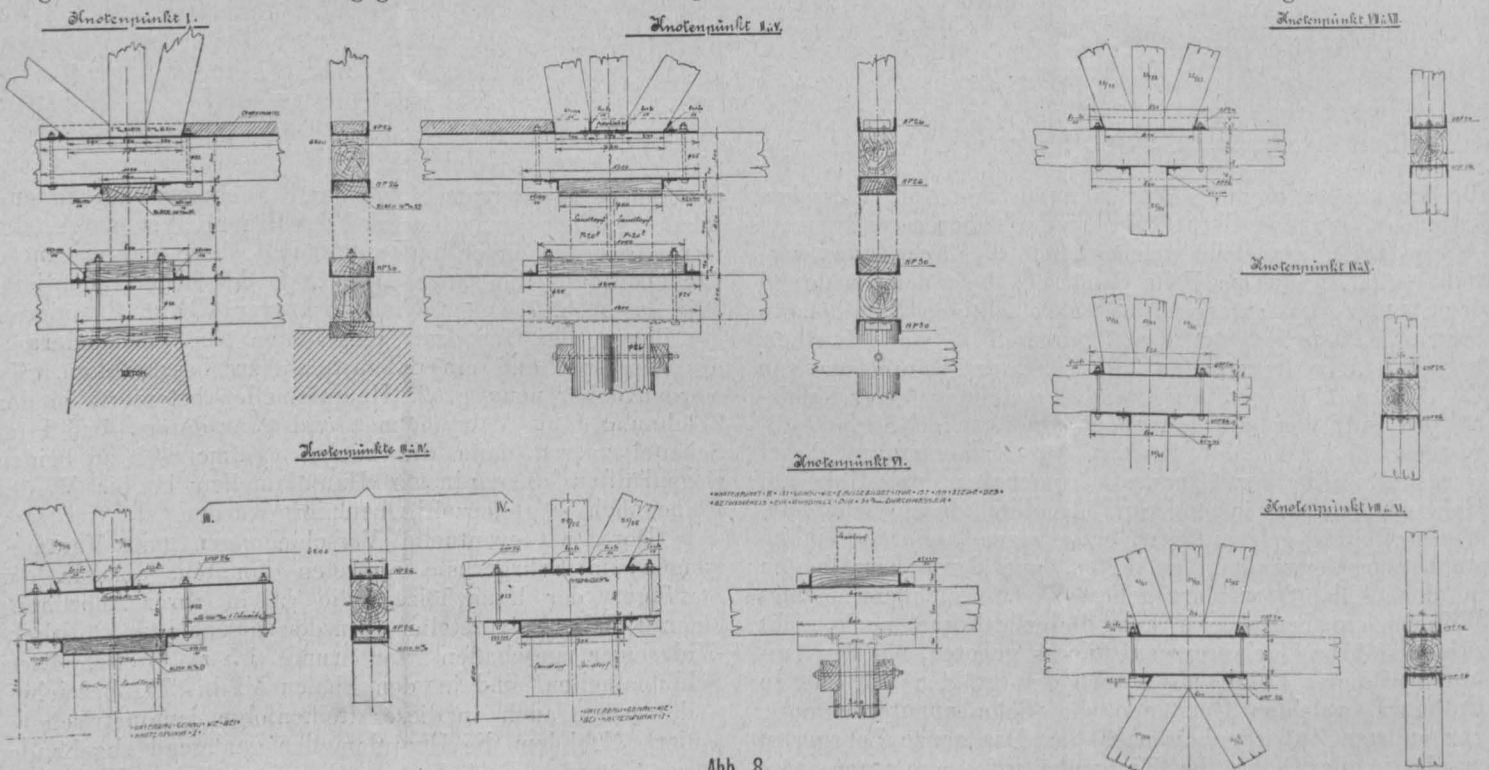






Abb. 9

Ben, also zwischen  $+9$  und  $-12$  mm. Knapp vor der Betonierung wurde gegenüber der mit  $125$  mm vorgesehenen Scheitelüberhöhung eine Scheitelsenkung von  $15$  mm festgestellt, welche durch das Eigengewicht des Lehrgerüsts sowie in dessen Aufstellung bedingt war. Nach geschlossenem Bogen ergab sich eine Senkung am Scheitel von weiteren  $10$  mm und eine solche in beiden Viertelpunkten von rund  $12$  mm, so daß noch immer eine Scheitelüberhöhung von  $125$  mm  $- 25$  mm  $= 100$  mm vorhanden war. Der Bogen wurde in der Zeit von 20. Oktober bis 14. November 1908 betoniert, und zu gleicher Zeit wurden auch die Standpfeiler hergestellt, worauf die Arbeiten wegen Eintritt großer Fröste eingestellt wurden, die uns ohnehin auf einige Tage vorzeitig überraschten, so daß mit der Betonierung der Schlußlamellen günstiges Wetter abgewartet werden mußte.

Tabelle IV. Formänderungen des Bogengerüsts beim Tiefengrabenobjekte.

Nach betonierten Lamellen	Scheitel	Klauser Viertelpunkt	Agonitzer Viertelpunkt
I	—	—	—
II	+1	-5	—
III	-9	-8	-8
IV	-10	+4	+7
V	-9	+4	+9
IX (geschlossenem Bogen)	-10	-12	-11

Die positiven Zahlen bedeuten Hebungen, die negativen Zahlen Senkungen in mm.

Im Frühjahr 1909 wurden zuvor die Anschlußöffnungen außerhalb des Bogens betoniert und am 24. April 1909 der Bogen ausgerüstet. Der Vorgang hiebei war folgender: Im ganzen waren, wie aus den Gerüstplänen entnommen werden kann, 40 Sandtöpfe angeordnet. Dieselben wurden nicht auf einmal gelüftet, sondern von der Mitte symmetrisch gegen die Widerlager. Für die Ausrüstung waren 16 Mann nötig.

Jeder Arbeiter erhielt einen Schraubenschlüssel, ein mit einer Höhenmarke versehenes Henkelglas und ein löffelartiges Instrument in die Hand. Auf ein gegebenes Zeichen wurden nun aus den 16 Sandtöpfen der beiden Mittelstützpunkte je  $\frac{1}{4}$  l Sand entleert und die Töpfe wieder zugeschraubt. Dieser Vorgang wiederholte sich in den Stützen unterhalb der Viertelpunkte und am Widerlager. Nach dieser ersten Ausrüstung wurde am Scheitel  $1$  mm Senkung gemessen. Auf dieselbe Art und Weise wurden je  $\frac{1}{2}$  l Sand je zweimal aus den Töpfen entfernt. Nach der zweiten Lüftung wurde eine Scheitelsenkung von  $2$  mm im ganzen gemessen. Die Schalhölzer lösten sich jedoch erst einige Minuten später vom Betonbogen. Die ganze Ausrüstung des Bogens war in einer Stunde vollendet. Ich erwähne, daß für die Füllung der Töpfe nicht eigentlicher feiner Sand, sondern kleine Kieskörner von Graupengröße, also  $2-3$  mm Durchmesser, genommen wurden, welche durch Rosten von jeder Feuchtigkeit befreit

wurden. Durch Anordnung einer Asphaltlage unterhalb des Holzstempels im Topfe sowie Umhüllung mit geteerten Tüchern wurde jede Feuchtigkeit ferngehalten. Nach ausgerüstetem Bogen wurde die Schalung der Eisenbetonständer und der Fahrbahnkonstruktion ober dem Bogen in Angriff genommen und stets symmetrisch auf beiden Bogenhälften bis zum 12. Mai 1909 betoniert. Am 14. Juni wurden die Konstruktionen ober dem Bogen ausgerüstet. Die Gesamtkosten des Objektes über dem Tiefengraben einschließlich Gründung und der Aufstellung des Lehrgerüsts betrugen rund K 130.000 oder K 75 pro  $m^2$  verbauter Talfläche. Für Steinviadukte allerdings für Hauptbahnen rechnet man K 120. Abb. 9. zeigt ein Lichtbild des Lehr- und Aufzugsgerüsts dieser Brücke, während Abb. 10 die fertige Brücke bei der Belastungsprobe (Scheitelsenkung) wiedergibt.

Das letzte der ausgeführten Objekte ist jenes über den Plangraben. Dieses besteht aus einem Hauptbogen

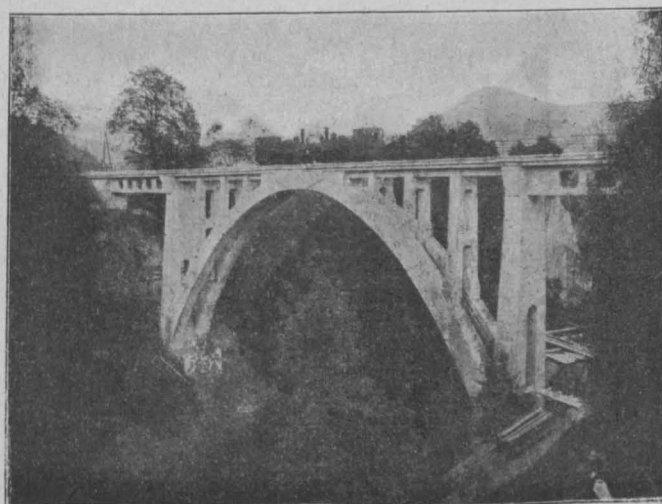


Abb. 10

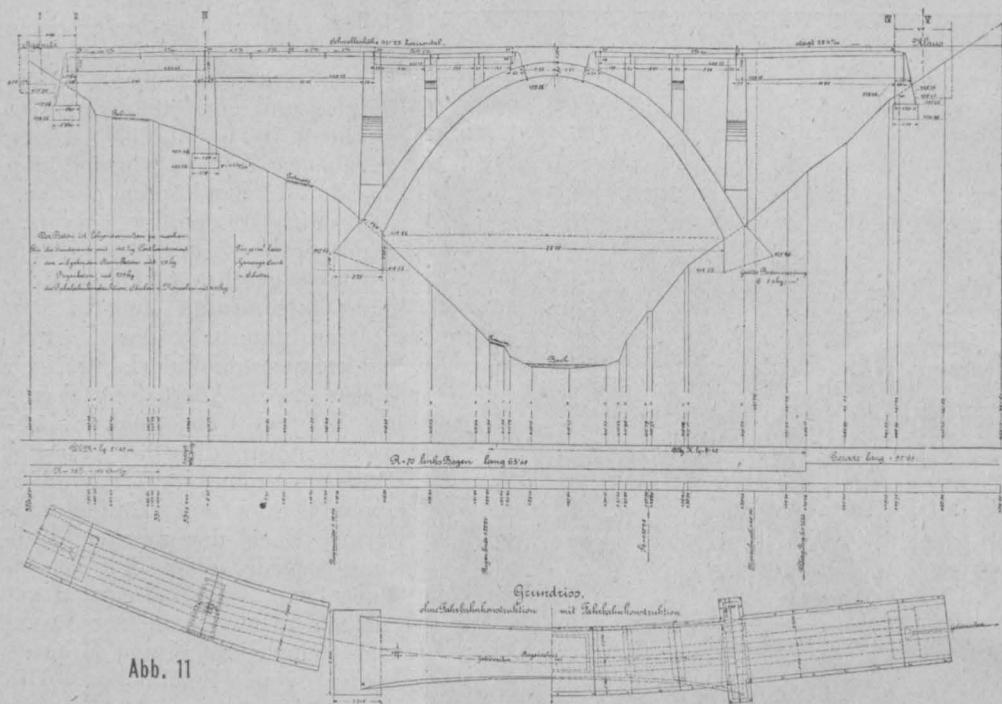


Abb. 11

von 23 m Lichtweite, an den sich gegen Klaus eine Balkenöffnung von 10 m, gegen Agonitz eine ebensolche und eine von 8 m Lichtweite anschließen. Diese Lösung mit vier Hauptöffnungen ergab sich nach reiflichem Studium als die billigste, da die Gleisachse über dem Objekte einen Halbmesser von 70 m besitzt und daher sowohl im Bogen als auch in den anschließenden Balkenöffnungen sich sehr starke Exzentrizitäten gegenüber den jeweiligen Objektsachsen ergeben. So beträgt die Exzentrizität zwischen

Gleisachse und Bogenachse in der Mitte 366 mm, und sind die Brüstungswände am Scheitel konsolartig ausgeführt; bei der 10 m-Öffnung gegen Agonitz beträgt sie 98 mm, bei der 8 m-Öffnung 47 mm. Die Fahrbahnbreite wurde daher aus diesem Grunde durchwegs mit 4.4 m ausgeführt. Die Außenflächen sowohl des Hauptbogens als auch der verschiedenen Zwischenpfeiler erhielten einen Anzug von  $\frac{1}{15}$ , die Innenseiten einen solchen von  $\frac{1}{20}$ . Die Ausbildung dieses Objektes ist im Grundsatz ähnlich jener des Tiefengrabenobjektes, und besitzt der Bogen eine Scheitelstärke von 90 cm und eine Widerlagerstärke von 160 cm. Ober dem Widerlager des Bogens erheben sich wieder mächtige Standpfeiler aus Stampfbeton 1:8, welche je zwei Rettungsnischen auf Konsolen tragen. Ober dem Bogen ist die Fahrbahnkonstruktion in sechs Sparöffnungen von 3.0, 2.5 und 1.8 m Lichtweite aufgelöst, welche auf 80,

bzw. 60 cm starken gegen den Scheitel zu sich verjüngenden Eisenbetonständern aufruft. Alle Zwischenpfeiler sowie die Eisenbetonständer ober dem Bogen sind im Grundrisse trapezoidisch ausgebildet, und bildet die jeweilige Pfeilerachse die Winkelhalbierende zwischen den anschließenden Objektsachsen. Außerdem besitzt die Fahrbahn in der Rettungsnische des Klausener Standpfeilers einen Gefällsbruchpunkt von der Wagrechten auf  $22\frac{40}{100}$ . Es waren daher bei diesem Objekte alle möglichen schwierigen Rich-

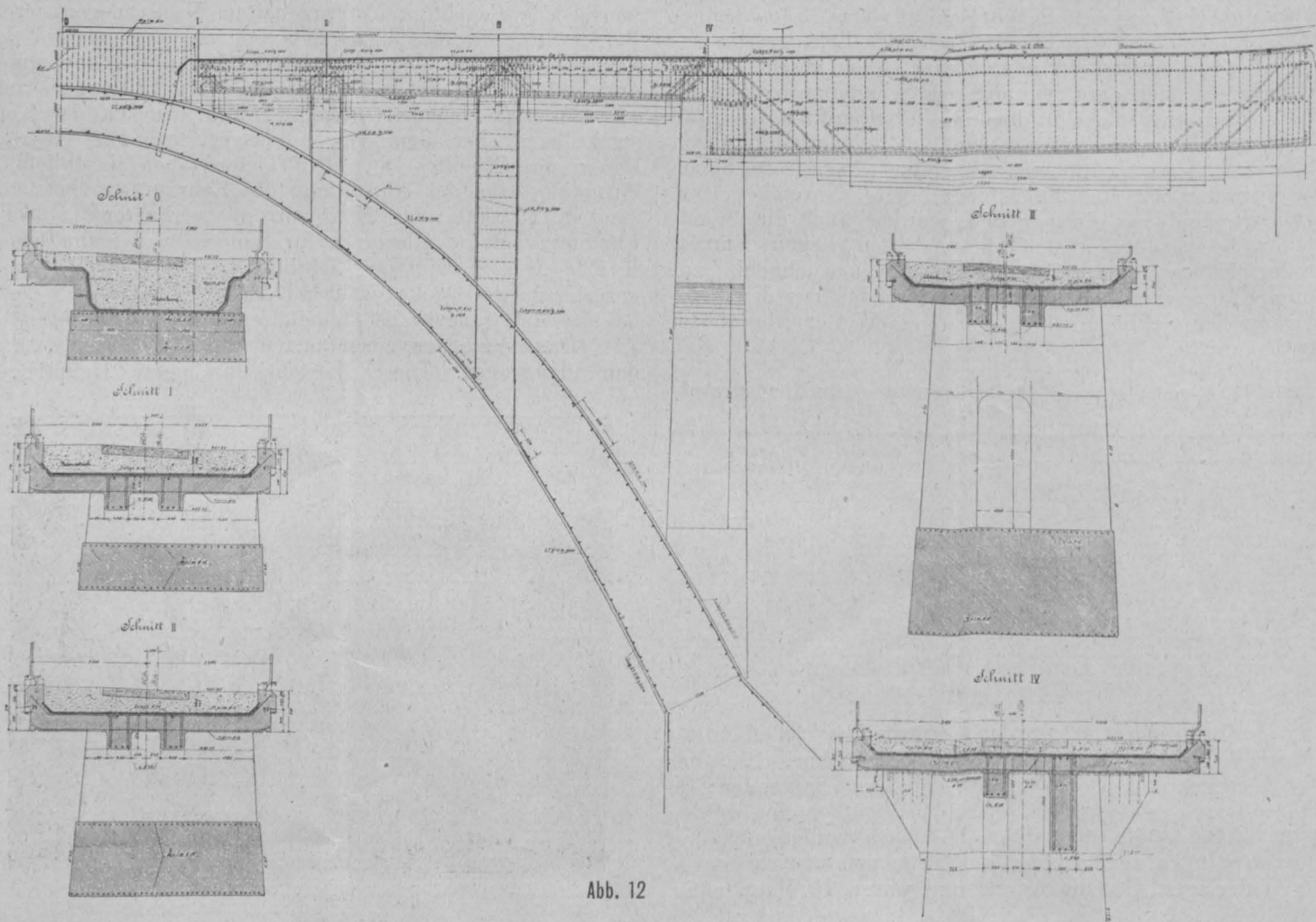


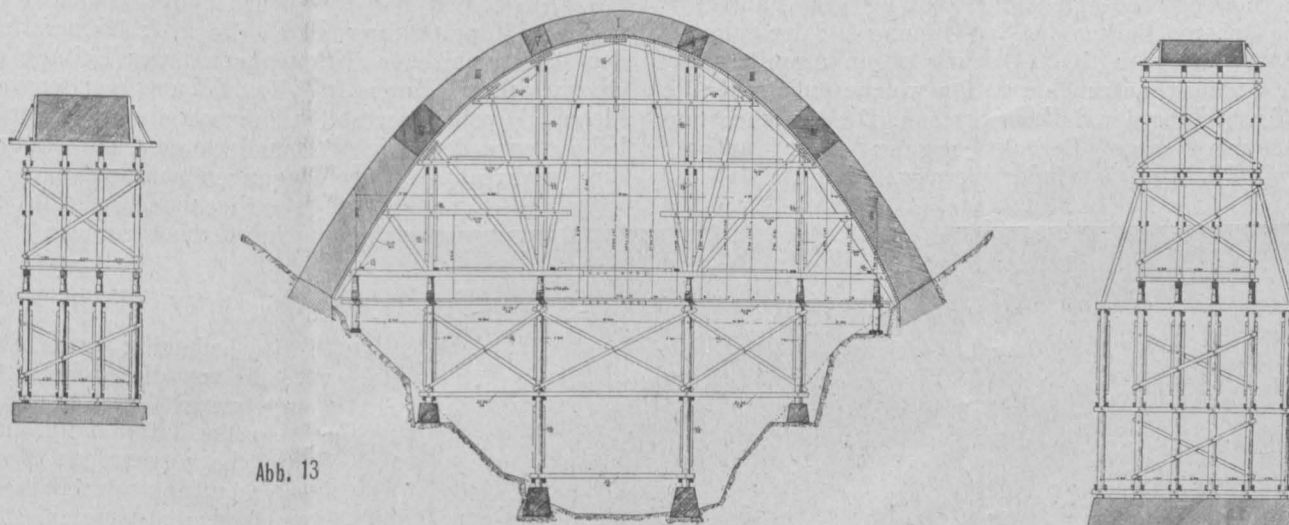
Abb. 12



tungs- und Steigungsverhältnisse vereinigt. (Vergleiche Abb. 11.)

Die Exzentrizität zwischen Bogen- und Gleisachse, die Flieh- und Bremskräfte wurden bei der Untersuchung des Bogens in der Weise berücksichtigt, daß die Nutzlast um 20% erhöht wurde. Da die Schlußlamellen dieses Bogens am 2. Juli 1909 bei kühlem, regnerischem Wetter

im ganzen fünf Hauptlamellen und vier Schlußlamellen angeordnet, wie dies die Abb. 13 zeigt. Dem Lehrgerüste wurde eine Scheitelüberhöhung von 80 mm gegeben, welche sich nach fertiggestelltem Bogen um 12 mm verringerte, so daß immer noch eine Überhöhung von 68 mm übrig blieb. Bei der am 27. August 1909 stattgefundenen Ausrüstung dieses Bogens konnte keine Scheitelsenkung



mit einer durchschnittlichen Temperatur von  $+10^{\circ}\text{C}$  betoniert wurden, so wurde für die Berechnung des Einflusses der Wärmeschwankungen eine Erwärmung noch um  $20^{\circ}\text{C}$ , bzw. eine Erkältung um  $30^{\circ}\text{C}$  in Rechnung gestellt. Bei Berücksichtigung aller ungünstigsten äußeren Kräfte ergeben sich die größten Spannungen am Kämpfer mit  $21\text{ kg/cm}^2$  auf Druck und  $8\text{ kg/cm}^2$  auf Zug, alles wieder Spannungen für den homogenen reinen Betonquerschnitt gerechnet. Da also bei diesem Bogen doch kleine Zugspannungen auftreten, wurde dieser ebenfalls mit einem doppelten Netz von  $16\text{ mm}$  starken Rundeisenstäben armiert, wie dies aus Abb. 12 ersen werden kann. Die Aufstellung des Lehrgerüsts und die Betonierung des Bogens erfolgten nach denselben Grundsätzen wie beim Tiefengrabenobjekt. Nur wurden hier

Durchbiegungen der Balken bei ruhender Laststellung.

Post Nr.	Objekt	Durchbiegungen		$\frac{\delta}{\delta'}$	Anmerkung
		gerechnet $\delta$ in mm	gemessen $\delta'$ in mm		
1	6 m Öffnung Tiefengraben	0.27 (0.23)	0.15 0.16	13.5 (11.5)	
2	8 m Öffnung Plangraben	außen 0.59 (0.44) innen 0.53 (0.42)	0.02	3.94 (2.94) 3.3 (2.62)	
3	10 m Öffnung Plangraben gegen Agonitz	außen 0.41 (0.30) innen 0.34 (0.25)	0.20 0.19	2.05 (1.5) 1.178 (1.31)	unzuverlässig wegen Sonnen- bestrahlung
4	10 m Öffnung Plangraben gegen Klaus	außen 0.32 (0.28) innen 0.30 (0.26)	0.07 0.11	4.56 (4.0) 2.73 (2.36)	
5	10 m Öffnung Finsterer- graben	außen 0.40 (0.34) innen 0.36 (0.32)	0.10 0.11	4.0 (3.4) 3.27 (2.9)	
6	15 m Öffnung Tiefengraben gegen Agonitz	0.85 (0.75)	0.35	2.42 (2.14)	
7	15 m Öffnung Tiefengraben gegen Klaus	0.85 (0.75)	0.14	6.08 (5.35)	
8	17 m Öffnung Herndl- graben	außen 1.19 (1.03) innen 1.00 (0.87)	0.40 0.30	2.98 (2.57) 3.33 (2.90)	

Bei den eingeklammerten Zahlen ist das Gesimse im Druckgurte berücksichtigt.

Formänderungen der Bögen in mm.

Objekt	Berechnete			
	Scheitel-		im unbelasteten Viertelpunkte	
	Hebung	Senkung	senkrechte	wagrechte
Plangraben- bogen	0.05	0.07	0.12	0.15
Tiefengraben- bogen	0.28	0.34	0.75	0.92

Bei sämtlichen der 7 für jeden Bogen angeordneten Belastungsfälle konnte mit geodätischen Instrumenten keine meßbare Formänderung wahrgenommen wurde.

Tabelle V. Durchbiegungen der Balken bei Schnellfahrt.

Post Nr.	Objekt	Durchbiegungen		$\frac{\delta}{\delta'}$	Anmerkung
		gerechnet $\delta$ in mm	gemessen $\delta'$ in mm		
1	6 m Öffnung Tiefengraben	0.27	0.025	10.8	
2	8 m Öffnung Plangraben	außen 0.67 innen 0.46	0.14 0.15	4.8 3.1	
3	10 m Öffnung Plangraben gegen Agonitz	außen 0.49 innen 0.27	0.15 0.17	3.3 1.6	unzuverlässig wegen Sonnen- bestrahlung
4	10 Öffnung Plangraben gegen Klaus	außen 0.32 innen 0.30	0.06 0.10	5.3 3.0	
5	10 m Öffnung Finsterer- graben	außen 0.40 innen 0.36	0.10 0.09	4.0 4.0	
6	15 m Öffnung Tiefengraben gegen Agonitz	0.85	0.30	2.8	
7	15 m Öffnung Tiefengraben gegen Klaus	0.85	0.15	5.6	
8	17 m Öffnung Herndlgraben	außen 1.22 innen 1.03	0.28 0.19	4.4 5.4	

festgestellt werden. Was die anderen Konstruktionsteile dieses Objektes anbelangt, so besaßen die Balken der 8 m weiten Öffnung eine Konstruktionshöhe von 120 cm, bedingt durch einen in dieser Öffnung durchgeführten Fahrweg, jene der 10 m weiten Öffnungen eine Konstruktionshöhe von 180 cm.

Durch die große Exzentrizität sowie die durch die örtliche Überhöhung bedingte Schiefstellung der Fahrzeuge hatten die äußeren Balken der 8 m-Öffnung bei der Schnelfahrt 58%, jene der 10 m-Öffnung gegen Agonitz sogar 63% der Nutzlast aufzunehmen, für welche äußere Kräfte auch die Ausbildung der Balken geschah. Die größte Betondruckspannung unter Berücksichtigung aller äußeren Kräfte, wie Fliehkraft, Winddruck usw., tritt im äußeren

Talfläche. Abb. 14 zeigt ein interessantes Baustadium dieses Viaduktes, die Abb. 15 die fertige Brücke während der Belastungsprobe (Formänderung der Viertelpunkte). Im Laufe des Monats September wurden sämtliche vier Tragwerke mit der Juteasphaltabdeckung und dem Mörtelstrich versehen, und wurde das Schotterbett und der Oberbau über diese Objekte verlegt.

Am 5. Oktober 1909 wurden die Viadukte der erstmaligen Hauptprüfung durch die k. k. Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen unter Leitung des k. k. Oberinspektors Herrn Ing. Karl W u r t h unterworfen und hierbei die vollausgerüsteten Fahrbetriebsmittel der Steyrtalbahn verwendet. Die Formänderungen der Balken, also ihre senkrechten Durchbiegungen wurden nach der für freiaufhängende Konstruktionen geltenden Formel gerechnet, also:

$$\delta = \frac{5}{48} \cdot \frac{l^2 \cdot M}{E_b \cdot J_1},$$

worin bedeuten:  $l$  die Stützweite, also die um die einfache Auflagerlänge vergrößerte Lichtweite,  $M$  das größte durch die Fahrbetriebsmittel hervorgerufene Moment für den freiaufhängenden Balken,  $E_b$  die gemäß den österreichischen Vorschriften für den Betonzug- und -druckteil gleich große Formänderungszahl von 140.000 kg/cm<sup>2</sup>,  $J_1$  das mittlere Trägheitsmoment der jeweiligen Balken; sämtliche Trägheitsmomente unter der Annahme gerechnet, daß der Betonzug- und Betondruckteil gleichmäßig mit einer Formänderungszahl von 140.000 kg/cm<sup>2</sup> bewertet sind. Die Formänderung der Bögen wurde nach Winkler gerechnet, und zwar wurden sowohl für die senkrechten Bewegungen des Scheitels als auch für die senkrechte und wagrechte Formänderung des unbelasteten Viertelpunktes Einflußlinien konstruiert, so daß man stets die jeweilige, ungünstigste Laststellung rasch herausfinden konnte (vergl. Abb. 16). Die

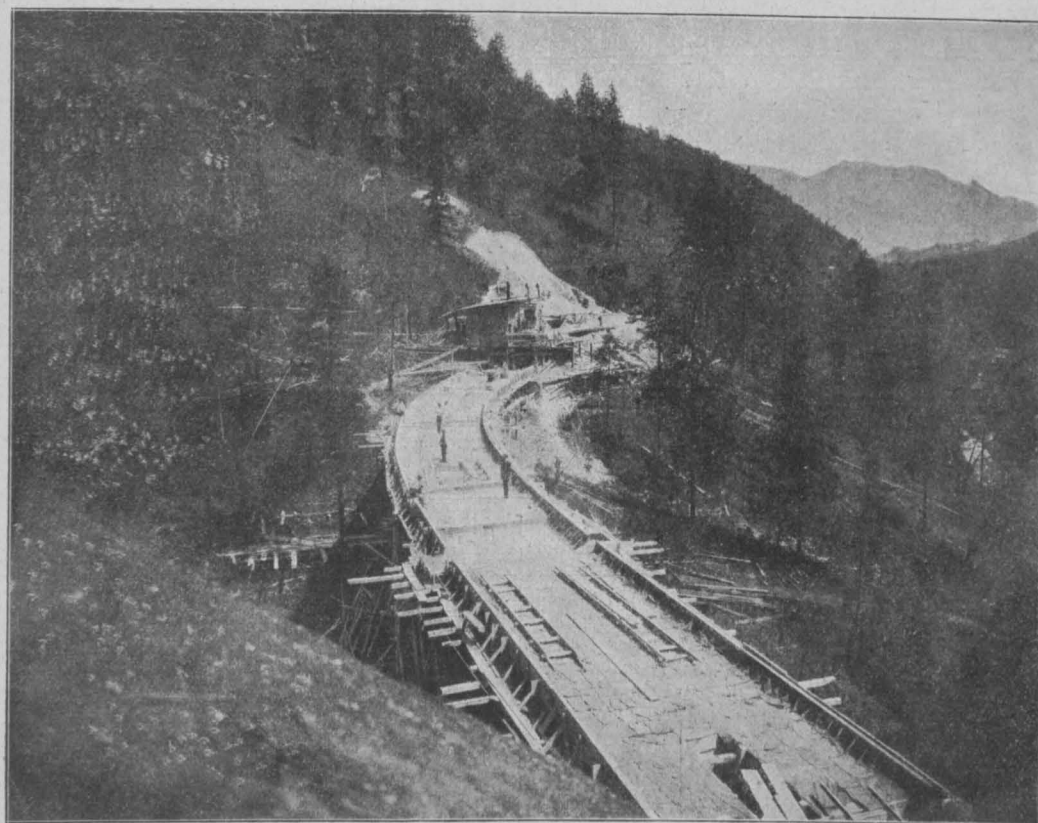


Abb. 14

Balken der 8 m-Öffnung auf und beträgt 28 kg/cm<sup>2</sup>, die größte Eisenzugspannung im Innenträger der 10 m-Öffnung mit 780 kg/cm<sup>2</sup>. Erwähnen will ich, daß beim Betonieren der Fahrbahn ober dem Bogen die damals neu aufgetauchten Abstandhalter Patent Setz probeweise versucht wurden und sich gut bewährten. Nach den bisher gebräuchlichen Methoden wird der Abstand der einzelnen Rundeisen von der Schalung durch untergelegte Steine oder noch besser durch dreieckige Holzleisten gesichert, die an der Schalung befestigt sind, und die nach dem Ausschalen immer verputzt werden müssen. Der Abstand der einzelnen Rundeisen nebeneinander war bisher meines Wissens überhaupt nicht gesichert. Alle diese Abstände werden durch Einführung früher genannter Abstandhalter gewährleistet, was auch in Anbetracht der der statischen Berechnung zugrundegelegten Lage der Rundeisen nur anzustreben wäre.

Sämtliche Eisenbetonarbeiten beim Plangrabenobjekt wurden am 30. Juli 1909 beendet. Mit dem Ausrüsten wurde bei der Fahrbahnkonstruktion ober dem Bogen begonnen, worauf der Bogen selbst und einige Tage darauf die Anschlußöffnungen ausgerüstet wurden, welche Arbeiten am 30. August ihr Ende fanden. Die Gesamtkosten dieses Objektes betrugen rund K 65.000 oder K 93 pro m<sup>2</sup> verbaute

Formänderungszahl und das Trägheitsmoment wurden unter denselben Grundsätzen wie bei den Balken angenommen, bzw. berechnet. Die Tabelle V gibt Aufschluß über die unter früher genannten Annahmen gerechneten und über die in Wirklichkeit gemessenen Formänderungen. Wegen der großen Unzugänglichkeit unterhalb beider Bogenkonstruktionen wurden diese, und zwar jeweils der Scheitel, die beiden Viertelpunkte und die Widerlager, bei den Belastungsproben mit geodätischen Instrumenten beobachtet, und konnte in keinem der für jeden Bogen angeordneten sieben verschiedenen Belastungsfällen eine meßbare Formänderung wahrgenommen werden. Hingegen wurden bei sämtlichen Balkenobjekten über 5 m Lichtweite die Durchbiegungen mittels Griotscher Biegunsmesser, mit welchen Instrumenten man 1/100 mm abschätzen kann, gemessen. Bei den Belastungsproben sämtlicher Objekte herrschte gleichmäßiges, trübes Wetter mit Ausnahme der Belastungsprobe der 10 m-Öffnung gegen Agonitz beim Plangrabenobjekt, wo gerade die Sonne auf einige Zeit herauskam und die Ablesungen durch die Bestrahlung des herabhängenden Drahtes beeinflusste. Des weiteren wurden bei diesen Proben höchst interessante Einzelheiten beobachtet.

So erfolgte die Formänderung der Balken über 10 m nur allmählich, bis sie bei den vollwandigen Balken der



10 m - Öffnungen bei ruhender Last nach rund fünf Minuten, bei jenen mit durchbrochener Tragwand von 15 und 17 m Lichtweite erst nach rund zehn Minuten ihren Größtwert erreichte und zur Ruhe kam. Dieser Umstand ist auch leicht erklärlich, wenn man sich die verhältnismäßig großen Massen dieser Tragkonstruktionen vor Augen hält, bei welchen die Arbeit der inneren Kräfte immerhin eine gewisse Zeit braucht. Die Erprobung bei Schnelfahrt mit 25 km pro Stunde ergab entgegen den theoretischen Berechnungen im Durchschnitt eine um 15% kleinere Durchbiegung als jene während der Ruhe, welcher Umstand ebenfalls in der langsamen Formänderungszunahme solcher Balkenkonstruktionen seine Erklärung findet, da der Impuls der äußeren Kräfte bei der Schnelfahrt ein viel zu kurzer ist, um vollends zur Geltung gelangen zu können. Die Formänderungen gingen nach der Entlastung bei sämtlichen Tragwerken vollends zurück, und zwar wieder sehr langsam in den früher erwähnten Zeiten, sie waren daher durchwegs elastischer Natur. Wie die Tabelle V zeigt, waren die gemessenen Formänderungen der äußeren und inneren Balken bei den verschiedenen in Krümmungen gelegenen Balkenobjekten so ziemlich gleich groß, während die theoretisch berechneten ziemlich Unterschiede ergaben. Dieser Umstand ist dadurch erklärlich, daß diese Eisenbetonkonstruktionen mit ihrer im Druckgurte durchgehenden starken Platte ein monolithisches Ganzes bilden, und daß durch die lastverteilende Wirkung des Schotterbettes diese Tatsache nur noch gefördert wird.

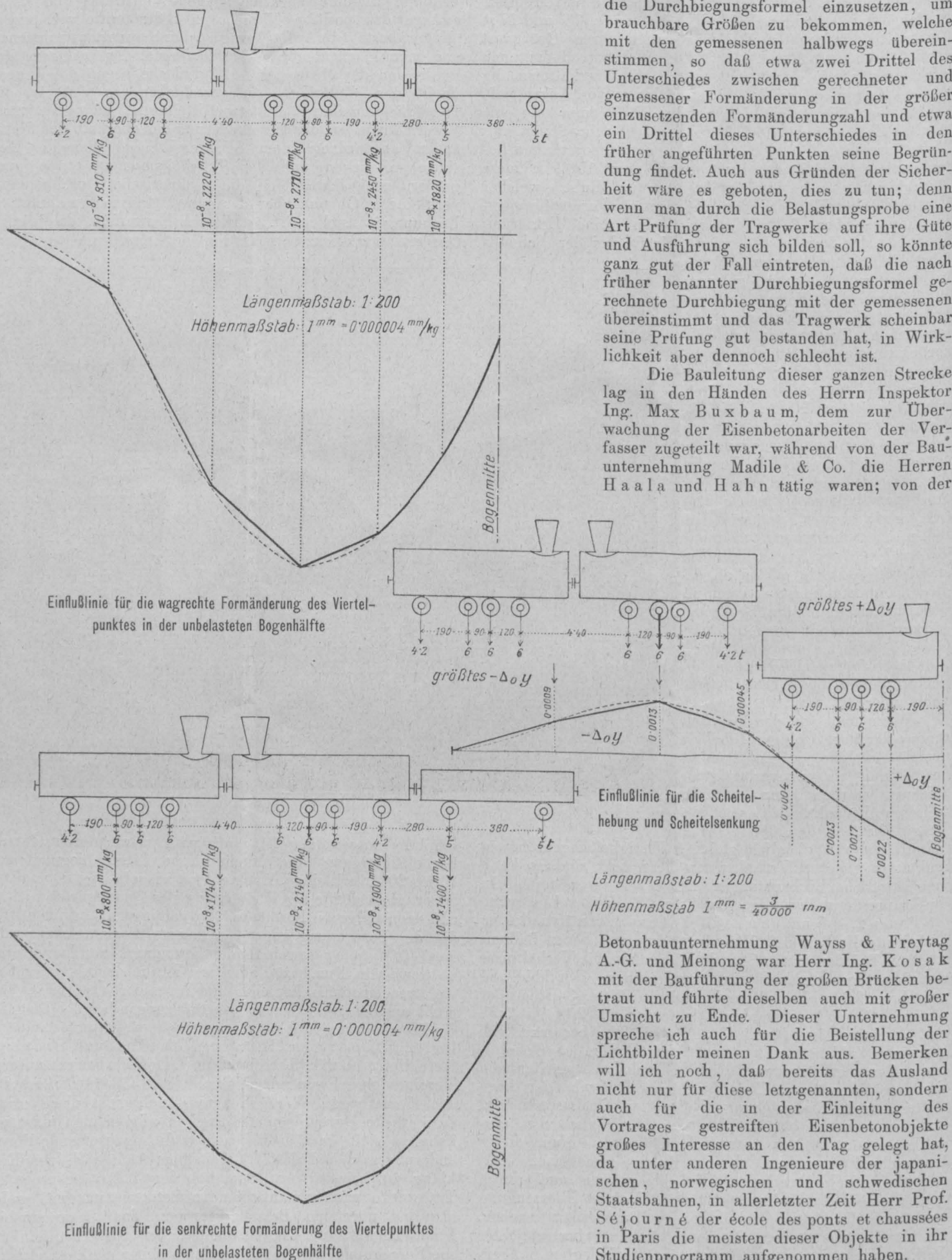
Wenn man von den Beobachtungen der Post 3 obiger Tabelle V absieht, welche wegen Sonnenbestrahlung als unzuverlässig bezeichnet werden kann, und des weiteren bedenkt, daß sämtliche Tragwerke mit denselben Grundmaterialien von ziemlich gleichen Festigkeitseigenschaften und unter gleichen Verhältnissen hergestellt sind, so kann man sämtliche Beobachtungen in zwei Gruppen teilen. In die Gruppe der vollwandigen Balken von 8 und 10 m Lichtweite die Posten 2, 4, 5 und in eine zweite Gruppe von 15 und 17 m Lichtweite die Posten 6, 7 und 8 mit durchbrochenen Balkenwänden. Bei der ersten Gruppe schwanken die Verhältnisse zwischen gerechneter und gemessener Durchbiegung zwischen 2.36 bis 4.0 und sind im Mittel 3.0; bei der zweiten Gruppe schwanken sie zwischen 2.14 bis 5.35 und betragen im Mittel 3.2, wobei ich bemerke, daß sämtliche Zahlen dem amtlichen Protokolle der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen entstammen und nur die größeren Durchbiegungen bei ruhender Laststellung mit Einbeziehung des vollen Gesimses in das Trägheitsmoment berücksichtigt wurden, also die eingeklammerten Zahlen der Tabelle gelten. Nun, dieser Unterschied zwischen den wirklich gemessenen und den theoretisch berechneten Durchbiegungen muß durch irgend eine Ursache begründet sein. Meiner Überzeugung nach sind die Gründe in folgenden Punkten zu suchen. Es dürfte das äußere Moment solcher eingeschalteter Balken nicht jenes eines ideal frei aufgelegten Trägers sein, sondern es dürften durch die Reibung am Auflager

bedingte kleinere negative Momente auftreten und demzufolge das positive Moment in Balkenmitte verringern. Weiters besteht die Auflagerung solcher Balkenkonstruktionen aus einem Flächenlager, und es dürfte sich der Auflagerstützpunkt von der Mitte der Auflagerfläche gegen die Innenflucht der Widerlager zu verschieben, so daß in die Durchbiegungsformel ein etwas kleineres  $l$  zu setzen wäre. Ferner dürfte bei der Formänderung das oberhalb der Platte außen angeordnete, dem Schotterabschluß dienende Gesimse mitwirken und das Trägheitsmoment etwas vergrößern und demzufolge die rechnerische Durchbiegung verkleinern. Ob nun aber der ganze Gesimsquerschnitt in Rechnung zu stellen ist, würde ich bezweifeln, da ja das Gesimse stark exzentrisch von der Kraftlinie des Quer-



Abb. 15

schnittes angeordnet ist; immerhin wird durch dessen Berücksichtigung die rechnerische Durchbiegung um 15 bis 20% verkleinert. Auch ein gut ausgeführtes kompaktes Schotterbett dürfte als Verstärkung des Druckgurtes wirken und demzufolge die Formänderung verringern. Endlich dürfte die der Berechnung zugrunde gelegte Formänderungszahl von  $140.000 \text{ kg/cm}^2$  sowohl für den Betondruck- und Zugteil eine zu kleine sein. Nun, bezüglich dieses Punktes haben sich schon viele verdienstvolle Forscher und Ingenieure Österreichs bemüht, aus den gemessenen Formänderungen bei der Biegung die Formänderungszahl selbst zu berechnen, wie unter anderen Brik, Emperger, Hanisch, Melan und Spitzer. Herr Hofrat Brik berechnet im I. Gewölbericht unseres Vereines eine Formänderungszahl von  $333.000 \text{ kg/cm}^2$  für den Monierbogen. Wenn man nun auch nicht diese große Zahl in die Durchbiegungsformel im allgemeinen einsetzen kann, so sollte man doch beachten, die einzusetzende Formänderungszahl und das Trägheitsmoment in richtigen Einklang zu bringen mit den bei der Belastungsprobe im Tragwerke wirklich auftretenden Betonspannungen, wobei also bei normalen Belastungsproben das Spannungsbild I und IIa Geltung hat. Es dürfte daher angezeigt sein, für die Berechnung der Durchbiegung solcher Balkenkonstruktionen ein größeres  $E$ , etwa  $200.000$  bis  $250.000 \text{ kg/cm}^2$ , in



die Durchbiegungsformel einzusetzen, um brauchbare Größen zu bekommen, welche mit den gemessenen halbwegs übereinstimmen, so daß etwa zwei Drittel des Unterschiedes zwischen gerechneter und gemessener Formänderung in der größer einzusetzenden Formänderungszahl und etwa ein Drittel dieses Unterschiedes in den früher angeführten Punkten seine Begründung findet. Auch aus Gründen der Sicherheit wäre es geboten, dies zu tun; denn wenn man durch die Belastungsprobe eine Art Prüfung der Tragwerke auf ihre Güte und Ausführung sich bilden soll, so könnte ganz gut der Fall eintreten, daß die nach früher benannter Durchbiegungsformel gerechnete Durchbiegung mit der gemessenen übereinstimmt und das Tragwerk scheinbar seine Prüfung gut bestanden hat, in Wirklichkeit aber dennoch schlecht ist.

Die Bauleitung dieser ganzen Strecke lag in den Händen des Herrn Inspektor Ing. Max Buxbaum, dem zur Überwachung der Eisenbetonarbeiten der Verfasser zugeteilt war, während von der Bauunternehmung Madile & Co. die Herren Haala und Hahn tätig waren; von der

Betonbauunternehmung Wayss & Freytag A.-G. und Meinong war Herr Ing. Kosak mit der Ausführung der großen Brücken betraut und führte dieselben auch mit großer Umsicht zu Ende. Dieser Unternehmung spreche ich auch für die Beistellung der Lichtbilder meinen Dank aus. Bemerken will ich noch, daß bereits das Ausland nicht nur für diese letztgenannten, sondern auch für die in der Einleitung des Vortrages gestreiften Eisenbetonobjekte großes Interesse an den Tag gelegt hat, da unter anderen Ingenieure der japanischen, norwegischen und schwedischen Staatsbahnen, in allerletzter Zeit Herr Prof. Séjourné der école des ponts et chaussées in Paris die meisten dieser Objekte in ihr Studienprogramm aufgenommen haben.



## Über den Antrieb von Kreiselwippen.

(Schluß zu Nr. 3)

**7. Motorleistung.** Die zu überwindenden Momente sind  $M_w$  und  $M_s$ , von denen  $M_w$  immer positiv,  $M_s$  bald positiv, bald negativ sein kann. Die Motorleistung bestimmt sich aus der Formel

$$N = k \frac{(M_w + M_s) \omega}{\eta \cdot 75} \quad \dots \quad 5),$$

wobei  $N$  die Leistung in PS,  $M_w + M_s$  die Momente in  $m \text{ kg}$ ,  $\omega$  die Winkelgeschwindigkeit in  $\text{sek}^{-1}$ ,  $\eta$  den Wirkungsgrad des Antriebes und  $k$  einen Sicherheitsfaktor bedeutet, der die sonstigen der Rechnung schwer zugänglichen Verlustquellen berücksichtigt. Ein Teil dieser Verlustquellen wird noch unten besprochen werden.

Im behandelten Beispiel sei die Tourenzahl der Trommel  $n = 4$  pro Minute;

$$\eta = 0.7; k = 2,$$

so ist

$$\omega = \frac{n \pi}{30} = \frac{4 \cdot \pi}{30} = 0.42 \text{ sek}^{-1}$$

und

$$N = 2 \times \frac{0.42}{0.7 \times 75} (M_w + M_s) = 0.016 (M_w + M_s).$$

a) Für den Punkt  $O_1$  als Drehungsmittelpunkt ist

$$(M_w + M_s)_{\max} = M_{w \max} = 277 \text{ kg m},$$

somit ist

$$N_{\max} = 0.016 \times 277 = 4.5 \text{ PS}.$$

b) Für den Punkt  $O_2$  als Drehungspunkt ist

$$(M_w + M_s)_{\max} = (M_w + M_s),$$

für den Drehungswinkel  $7 \frac{\pi}{12} =$

$$= 169 + 1073 = +1242 \text{ m kg},$$

somit ist

$$N_{\max} = 0.016 \times 1242 = 20.0 \text{ PS}.$$

Da  $M_s$  negative Werte besitzt, wirkt der Antrieb zuweilen als Bremse. Welche maximale Leistung ist abzubremsen?

Der Wert von  $\eta$  und  $k$  ist jetzt reziprok zu nehmen, oder, wenn man mit dem oben berechneten Faktor 0.016 rechnen will, ist das Resultat mit  $\left(\frac{\eta}{k}\right)^2 = \frac{1}{8}$  zu multiplizieren.

a) Für  $O_1$  als Drehpunkt ist

$$(M_w + M_s)_{\min} = (M_w + M_s),$$

für den Drehungswinkel  $3 \frac{\pi}{12} =$

$$= +236 - 2690 = -2454 \text{ m kg}$$

und somit

$$N_b = \frac{1}{8} 0.016 \times 2454 = 4.9 \text{ PS}.$$

b) Für  $O_2$  als Drehpunkt ist

$$(M_w + M_s)_{\min} = (M_w + M_s),$$

für den Drehungswinkel  $18 \frac{\pi}{12} =$

$$= +131 - 1200 = -1069 \text{ m kg}$$

und somit

$$N_b = \frac{1}{8} 0.016 \times 1069 = 2.1 \text{ PS}.$$

In den Schaubildern Abb. 8 und 9 sind die Leistungen als Ordinaten aufgetragen. Jedoch wurden, der Stetigkeit des Schaubildes wegen, alle Werte mit dem Faktor 0.016 gerechnet. Die negativen Werte müssen daher mit  $\frac{1}{8}$  multipliziert werden. Die Wahl der Motor-type kann auf Grund der Schaubilder, der Stromart, der Anlaßdichte usw. getroffen werden. Die Leistungen sind auch in Kolonnen 8 und 9 der Tabelle zusammengestellt.

Es soll noch festgestellt werden, wieviel  $m \text{ kg}$  geleistet oder abgebremst werden müssen, wenn der Wipper ein ganzes Spiel vollbracht hat.

$$\frac{A_0}{75} = \frac{1}{75} \int_0^{t_0} dA = \int_0^{t_0} N dt,$$

wobei  $t_0$  die Zeit einer Umdrehung bedeutet.

$$t_0 = \frac{60}{n} = \frac{60}{4} = 15 \text{ Sek.}$$

Das Integral soll mit Hilfe der Simpsonschen Formel berechnet werden. Die Werte des  $N$  sind der Tabelle zu entnehmen.

a) Für den Punkt  $O_1$  als Drehpunkt:

$$A_0 = \frac{15 \times 75}{24 \times 3} \left[ +4.4 + 2.25 + 4 \left( \frac{-16.2 - 39.3 - 22.2 - 0.7}{8} + 2.25 + \right. \right. \\ \left. \left. + 2.25 + 2.25 + 2.25 + 2.25 + 2.25 + 2.25 \right) \right. \\ \left. + 2 \left( \frac{-34.36 - 34.7 - 8.9}{8} + 2.25 + 2.25 + \right. \right. \\ \left. \left. + 2.25 + 2.25 + 2.25 + 2.25 + 2.25 + 2.25 \right) \right] \\ = \frac{15 \times 75}{72} [+55.9] = 873 \text{ m kg}.$$

b) Für den Punkt  $O_2$  als Drehpunkt:

$$A = \frac{15 \times 75}{3 \times 24} \left[ +4.4 + 2.3 + 4 \left( \frac{-6.0 - 14.2}{8} + 5.5 + 20.0 + 16.0 + \right. \right. \\ \left. \left. + 7.4 + \frac{-2.9 - 11.4 - 16.3 - 16.3}{8} + \right. \right. \\ \left. \left. + \frac{-11.4 - 2.9}{8} \right) \right. \\ \left. + 2 \left( \frac{-15.4 - 8.4}{8} + 15.8 + 18.9 + 11.9 + \right. \right. \\ \left. \left. + 2.3 + \frac{-7.3 - 14.4 - 17.1 - 14.4 - 7.3}{8} \right) \right] = \\ = \frac{15 \times 75}{24 \times 3} [+238.3] = 3723 \text{ m kg}.$$

**8. Antrieb durch Reibung.** Damit die Trommel bei dieser Antriebsart nicht abrutscht, muß  $M_s$  kleiner sein als  $M_r$ . Damit jedoch die Trommel gedreht werden kann, muß  $M_s + M_w$  kleiner sein als  $M_r$ .  $M_r$  ist das Moment der Reibung an den angetriebenen Rädern.  $M_r = R_a \cdot r \cdot \mu_2$ , wobei  $\mu_2$  den Reibungskoeffizienten zwischen der Lauffläche der Trommelschilder und den Stützrollen und  $R_a$  die Summe der Rollendrucke der angetriebenen Stützrollen bedeuten. Wird ein Rollenpaar angetrieben, so ist

$$R_a = \frac{1}{2} Q \sec \frac{\rho}{2} - \frac{M_s}{r} \frac{\cos \rho}{\sin \rho} \quad (\text{siehe Seite 2, } R_r'; \lambda = + \frac{\rho}{2}),$$

$$M_w = \left[ Q \sec \frac{\rho}{2} + \frac{M_s}{r \sin \rho} (1 - \cos \rho) \right] \frac{r}{r} \left( f + \mu_1 \frac{\delta}{2} \right) \quad \dots \quad 3)$$

oder mit Gleichsetzung  $M_s = Q e$

$$M_r = Q \left[ \sec \frac{\rho}{2} + \frac{e}{r \sin \rho} - \frac{e}{r} \cotg \rho \right] \frac{r}{r} \left( f + \mu_1 \frac{\delta}{2} \right),$$

$M_s = Q e$  und

$$M_r = \left[ \frac{1}{2} Q \sec \frac{\rho}{2} - \frac{M_s \cotg \rho}{r} \right] \cdot r \cdot \mu_2 = \\ = Q \left[ \frac{1}{2} \sec \frac{\rho}{2} - \frac{e}{r} \cotg \rho \right] r \mu_2.$$

Die Bedingung für den Reibungsantrieb  $M_s + M_w \leq M_r$  lautet

$$Q e + Q \left[ \sec \frac{\rho}{2} + \frac{e}{r \sin \rho} - \frac{e}{r} \cotg \rho \right] \frac{r}{r} \left( f + \mu_1 \frac{\delta}{2} \right) \leq Q \left( \frac{1}{2} \sec \frac{\rho}{2} - \frac{e}{r} \cotg \rho \right) r \mu_2,$$

$$e + e \frac{f + \mu_1 \frac{\delta}{2}}{r \sin \rho} - e \frac{f + \mu_1 \frac{\delta}{2}}{r} \cotg \rho + e \cotg \rho \mu_2 \leq \frac{1}{2} r \mu_2 \sec \frac{\rho}{2} - \\ - \frac{r}{r} \left( f + \mu_1 \frac{\delta}{2} \right) \sec \frac{\rho}{2}, \\ e \leq \frac{r \sec \frac{\rho}{2} \left[ - \frac{f + \mu_1 \frac{\delta}{2}}{r} + \frac{\mu_2}{2} \right]}{1 + \frac{f + \mu_1 \frac{\delta}{2}}{r \sin \rho} - \frac{f + \mu_1 \frac{\delta}{2}}{r} \cotg \rho + \mu_2 \cotg \rho} \quad \dots \quad 6).$$

Der Nenner des Ausdruckes rechts ist von 1 wenig verschieden. Die Bedingung lautet annähernd:

$$e \leq r \sec \frac{\rho}{2} \left[ \frac{1}{2} \mu_2 - \frac{f + \mu_1 \frac{\delta}{2}}{r} \right] \quad \dots \quad 7).$$

Im behandelten Beispiele lautet der Ansatz rechts der Gleichung 6) mit  $\mu_2 = 0.1$ :

$$\frac{1.2 \times \sqrt{2} \left( 0.05 - \frac{0.0025}{0.3} \right)}{1 + \frac{0.0025}{0.3} - \frac{0.0025}{0.3} 0 + 0.1 \cdot 0} = \frac{1.2 \times \sqrt{2} \times 0.0417}{1 + 0.0083} = \\ = \frac{0.071}{1.0083} = 0.071 \text{ m}.$$

Der Wert  $e$ , das ist die Exzentrizität der Last  $Q$ , kann aus Abb. 10 entnommen werden. Die Abb. 10 stellt nämlich die wirkliche Bahn des Schwerpunktes des Wippers im Laufe einer ganzen Wipperdrehung dar. Und zwar ist die Linie  $a$  die wirkliche Bahn des Schwerpunktes beim Punkte  $O_1$  als Drehungsmittelpunkt. Die Linie  $b$  ist die Bahn, zum Punkte  $O_2$  als Drehungsmittelpunkt gehörend.

Die Konstruktion dieser Bahnen ist sehr einfach. Es müssen die Punkte  $O_1' 1' 2' 3'$  bis  $24'$  der Abb. 7 in Abb. 10 so aufgetragen werden, daß ihre relative Lage zu der in Abb. 10 um den jeweiligen Drehungswinkel gedrehten Wipperachse und zum Drehungsmittelpunkte  $O_1$ , bezw.  $O_2$  die gleiche ist wie ihre relative Lage zur festgedachten Wipperachse in Abb. 7 und zu dem Punkte  $O_1$ , bezw.  $O_2$ . Die Drehung der Wipperachse erfolgt im Bewegungssinne des Uhrzeigers.

Legt man parallel zum Lot Tangenten an die Kurven und mißt deren Abstände von der Lotrichtung durch  $O$ , so erhält man die größten Werte von  $e$ .

Übrigens könnte  $e_{\max}$  auch unmittelbar aus der Abb. 7 gefunden werden. Es wurde jedoch bei der Aufsuchung von  $e$  die Gelegenheit benutzt, die wirkliche Bahn des Schwerpunktes zu zeigen.

Aus der Abb. 10 ergibt sich

- a)  $O_1$  als Drehungsmittelpunkt:  $e_{\max} = 0.150 m$ ,  
b)  $O_2$  " " "  $e_{\max} = 0.120 m$ .

Die Bedingung nach Ansatz 6) ist im behandelten Beispiele nicht erfüllt, da

$$0.150 m \text{ nicht } < 0.071 m$$

und auch

$$0.120 m \text{ nicht } < 0.071 m.$$

Der Antrieb durch Reibung (Adhäsion) wäre hier nicht statthaft.

In den meisten Fällen der Ausführung wird jedoch die Bedingung b) für Antrieb durch Reibungsschluß erfüllt sein. Im behandelten Beispiele liegen die Verhältnisse etwas abnormal.

Werden alle vier Stützrollen angetrieben, so lautet die näherungsweise Bedingung für Antrieb durch Reibung:

$$e \leq r \sec \frac{\rho}{2} \left( \mu_2 - \frac{f + \frac{\delta}{2} \mu_1}{w} \right) \dots \dots \dots 8)$$

oder in unserem Beispiele:

- a)  $e = 0.150 m$  bei  $O_1$  als Drehpunkt,  
b)  $e = 0.120 m$  "  $O_2$  " " "

Der Ansatz rechts in Gleichung 8) beträgt

$$1.2 \times \sqrt{2} \left( 0.1 - \frac{0.0025}{0.3} \right) = 1.2 \times \sqrt{2} \cdot 0.0917 = 0.156 m.$$

$$\text{Da } 0.150 < 0.156$$

$$\text{und auch } 0.120 < 0.156,$$

so wäre der Antrieb durch Reibungsschluß statthaft, wenn alle vier Rollen angetrieben wären.

Eine schärfere Probe für die Zulässigkeit des Antriebes beim Antreiben aller vier Rollen kann folgendermaßen zeichnerisch erfolgen (Abb. 11):

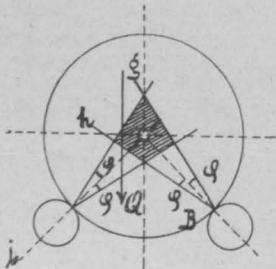


Abb. 11

Man zeichne die Berührungsnormale der Stützrollen mit der Trommelfläche und trage auf beiden Seiten der Berührungsnormale den Winkel  $\varphi$ , bestimmt durch  $\tan \varphi = \mu_1 - \frac{f + \frac{\delta}{2} \mu_1}{r}$ , mit dem

Scheitel im Berührungspunkt auf. Die vier Strahlen von den zwei Berührungspunkten schließen ein Deltoid ein. Schneidet die Kraft  $Q$  das Deltoid, oder ist  $e_{\max}$  kleiner als die halbe horizontale Deltoidachse, so ist der Antrieb durch Reibungsschluß zulässig. Der Beweis liegt in der Konstruktion.

Es sei noch bemerkt: Wird nur ein Rollenpaar angetrieben, so muß die Last  $Q$  das Stück der Berührungsnormale  $i$  der nicht angetriebenen Stützrolle noch schneiden, welches von beiden Strahlen  $g, h$ , aus dem Berührungspunkte  $B$  der angetriebenen Rolle, eingeschlossen wird. Die Strahlen  $g, h$  schließen mit den Berührungsnormale der angetriebenen Rolle die Winkel  $\varphi$  ein, wobei

$$\tan \varphi = \mu_2 - \frac{f + \frac{\delta}{2} \mu_1}{r}.$$

9. Torsionsmoment  $M$  der Trommel. Außer den normalen Beanspruchungen durch Gewicht,  $M_s$  usw. erleidet die Trommel noch eine Reihe sekundärer Anspannungen, die der Rechnung schwer zugänglich sind. Es sind Fehler in der Ausführung, Montage oder dgl., die diese Beanspruchungen hervorrufen. Eine derselben, ver-

ursacht durch Ungleichheiten der Durchmesser der Stützrollen und der Trommelflächen, soll im Folgenden untersucht werden.

Macht die eine der zwei antreibenden Rollen mit dem Radius  $r$ :  $\frac{r}{r'}$  Umdrehungen, so macht die Trommel eine Umdrehung, also ein Punkt der Trommelfläche den Weg  $2\pi r$ . Der Radius der gegenüberliegenden Trommelfläche sei  $r'$ , der Radius der dazugehörigen Stützrolle  $r'$ . Die Stützrolle  $r'$  muß, da sie mit der Rolle  $r$  gemeinsam angetrieben wird, die gleiche Zahl der Umdrehungen machen wie die Rolle  $r$ , also  $\frac{r}{r'}$ . Ein Punkt der zweiten Trommelfläche macht daher den Weg  $2\pi \frac{r}{r'} r'$ . Dies entspricht einem

Umdrehungswinkel:  $\frac{2\pi r}{r'} r'$ . Da die andere Lauffläche eine ganze Umdrehung, also  $2\pi$  machte, so entsteht ein Verdrehungswinkel  $\beta = 2\pi - 2\pi \frac{r r'}{r' r}$  oder  $\frac{\beta}{2\pi} = 1 - \frac{r r'}{r' r}$ .

Es sei:

$$r' = r \pm p_1 r = r(1 \pm p_1) \text{ und } r' = r \pm p_2 r = r(1 \pm p_2),$$

wo  $p_1 p_2$  kleine Werte seien, die ein Verhältnismaß der Fehler in der Ausführung oder Fehler infolge Abnutzung bedeuten.

$$\frac{\beta}{2\pi} = 1 - \frac{r r(1 \pm p_1)}{r r(1 \pm p_2)} = 1 - \frac{1 \pm p_1}{1 \pm p_2} = 1 - (1 \pm p_1 \pm p_2) = \pm p_1 \pm p_2.$$

Es sei angenommen, daß sich die Fehler addieren, dann ist

$$\beta = 2\pi(p_1 + p_2)$$

der Verdrehungswinkel für eine Umdrehung.

Dem Verdrehungswinkel entspricht ein Torsionsmoment  $M_d^0$  und eine Formänderungsarbeit  $A_0$ , die vom Motor geleistet werden muß.

Wird die Trommel an einem Schilde mit dem Moment 1 belastet, so entsteht ein Verdrehungswinkel  $\gamma$ . Dem Momente  $M_d^0$  entspricht der Winkel  $M_d^0 \gamma$ .

$$M_d^0 \gamma = \beta = 2\pi(p_1 + p_2),$$

$$M_d^0 = \frac{2\pi(p_1 + p_2)}{\gamma}.$$

Die Formänderungsarbeit für eine Umdrehung:

$$A_0 = \frac{1}{2} M_d^0 \cdot \beta = \frac{1}{2} \frac{2\pi(p_1 + p_2)}{\gamma} 2\pi(p_1 + p_2) = \frac{4\pi^2(p_1 + p_2)^2}{2\gamma} = \frac{2\pi^2(p_1 + p_2)^2}{\gamma}.$$

Der Effekt oder die Motorleistung  $N_d$  wird sein:

$$N_d = \frac{A_0}{\eta_{to}} = \frac{A_0}{\frac{60}{\eta} n} = \frac{2\pi^2(p_1 + p_2)^2 \cdot n}{60 \cdot \gamma \cdot \eta} = \frac{\pi^2 n (p_1 + p_2)^2}{30 \cdot \gamma \cdot \eta} \text{ mkg/sek} = \frac{\pi^2 n (p_1 + p_2)^2}{2250 \cdot \gamma \cdot \eta} P.S.$$

Bestimmung des Wertes  $\gamma$ .

An einem der Trommelschilder wirke das Moment 1. Hätte die Trommel zwei parallele Wände im Abstände  $i$ , so wäre jede Wand mit der Kraft  $\frac{1}{i}$  belastet. Die zwei Kräfte  $\frac{1}{i}$  müßten ein Kräftepaar bilden. Da nun die Wippertrommel vier Wände hat, von denen je zwei parallel sind, wird das Moment 1 in zwei Kräftepaare zerlegt.  $b$  sei der Abstand der zwei vertikalen,  $h$  der Abstand der zwei horizontalen Wände. Die zwei Kräftepaare seien

$$x \cdot h \text{ und } y \cdot b.$$

Von ihnen läßt sich aussagen

$$x \cdot h + y \cdot b = 1$$

oder

$$y = \frac{1 - x \cdot h}{b}.$$

Die Aufgabe ist einfach statisch unbestimmt. Sie soll mit Hilfe des Satzes von der kleinsten Formänderungsarbeit gelöst werden. Es seien jedoch zuvor folgende Feststellungen gemacht: Belastet die Last 1 nacheinander die vier Wände: rechts, links, oben und unten, die an einem Trommelschild eingespannt zu denken sind, während die Last am anderen Schild im Sinne der Kräfte des Kräftepaares angreift, so erzeuge sie

die Durchbiegungen:  $\eta_r, \eta_l, \eta_o, \eta_u$ , an der Last gemessen,

die Zugspannungen im Gurt:  $\sigma_r^z, \sigma_l^z, \sigma_o^z, \sigma_u^z$  1/cm<sup>2</sup>,

wobei  $z$  den Abstand von der Last bedeutet;

die Druckspannungen im anderen Gurt:

$$-\sigma_{r1}^z, -\sigma_{l1}^z, -\sigma_{o1}^z, -\sigma_{u1}^z, 1/cm^2;$$

die Spannungen in den Füllstäben:

$$\tau_{12}^z, \tau_{13}^z, \tau_{23}^z, 1/cm^2,$$





und die der Wälzkreise der beiden Zahnräder  $r_z$  und  $r$ , so müssen sein:

$$r = r_z, \\ r = r_z, \text{ damit ein Abrollen ohne Gleiten}$$

stattfinden kann.

Werden nach längerem Betriebe die Laufflächen abgenutzt, so tritt unvermeidlich ein konstantes Gleiten ein, was aus folgender Rechnung erhellt.

Das Übersetzungsverhältnis sei:

$$\frac{r'}{r} = \frac{r_z}{r_z} = m.$$

Nennt man  $r + r = r_z + r_z = D$  den Mittelpunktsabstand der Trommel und Stützrolle, so ist:

$$r_z = D \frac{m}{m+1} \text{ und } r = D \frac{1}{m+1}.$$

Vermindert sich infolge Abnutzung  $r$  um  $\Delta$  und  $r$  um  $m_1 \Delta$ , und nennt man die abgenutzten Rollenradien

$$r' = r - \Delta \text{ und } r' = r - m_1 \Delta, \text{ dann ist} \\ D' = r' + r' = r + r - \Delta - m_1 \Delta = D - \Delta (m_1 + 1)$$

der Mittelpunktsabstand nach Abnutzung.

Die Radien der Wälzkreise der Zahnräder müssen dann sein:

$$r_z' = D' \frac{m}{m+1} = D \frac{m}{m+1} - \Delta \frac{m(m_1+1)}{m+1} = r_z - \Delta \frac{m(m_1+1)}{m+1},$$

$$r_z' = D' \frac{1}{m+1} = D \frac{1}{m+1} - \Delta \frac{m_1+1}{m+1} = r - \Delta \frac{m_1+1}{m+1}.$$

Man sieht, daß:  $r_z' < r_z$  und  $r_z' > r'$ , wenn  $m_1$  von  $m$  nicht sehr verschieden ist.

Macht das antreibende Zahnrad ( $r_z'$ )  $n_1$  Umdrehungen in der Minute, dann dreht sich der Zahnkranz  $\frac{n_1}{m}$  mal.

Der Weg eines Punktes Trommellauffläche ist:

$$s = \frac{n_1}{m} 2\pi r'$$

und der Weg eines Punktes des Rollumfanges:

$$s_1 = n_1 2\pi r.$$

Die Gleitlänge  $g$  pro Minute ist also:

$$g = s - s_1 = n_1 2\pi \left( \frac{r'}{m} - r \right) = n_1 2\pi \left( \frac{r - \Delta}{m} - r + m_1 \Delta \right),$$

$$g = n_1 2\pi \left( \frac{r}{m} - r + \Delta \frac{m m_1 - 1}{m} \right) \text{ oder, da } \frac{r}{m} = r,$$

$$g = 2 n_1 \pi \Delta \frac{m m_1 - 1}{m}.$$

Da jeder Punkt des Rollenumfanges  $m$  mal so oft zur Berührung mit der Trommel und somit zum Gleiten kommt wie jeder Punkt der Trommellauffläche, so kann angenommen werden, daß seine Abnutzung  $m_1 \Delta$   $m$  mal so groß sein wird wie die Abnutzung der Trommellauffläche  $\Delta$ :

$$m_1 \Delta = m \Delta \text{ oder } m = m_1 \text{ und}$$

$$g = 2 n_1 \pi \Delta \frac{m^2 - 1}{m}.$$

Der Leistungsverlust beträgt pro ein Schild in PS

$$N_v = \frac{R_a' \mu_2 g}{60 \cdot 75 \cdot \eta}, \text{ wobei } R_a' \text{ den Rollendruck bedeutet.}$$

Ist  $N_a$  die Motorleistung, die nötig ist, um nur die Trommel zu drehen, also bei  $M_s = 0$ , so fragt es sich, um wieviel fällt der Nutzeffekt des Antriebes.

$$N_a = \frac{Q \sec \frac{\rho}{2} \frac{f + \mu_1 \frac{\delta}{2}}{r} r \pi \frac{n_1}{m}}{30 \cdot 75} \cdot \frac{1}{\eta}.$$

Ist Abnutzung der Rollen und Trommellauffläche eingetreten, so ist:

$$N_e = N_a + N_v = \frac{Q \sec \frac{\rho}{2} \frac{f + \mu_1 \frac{\delta}{2}}{r} r \pi \frac{n_1}{m}}{30 \cdot 75 \cdot \eta} + \frac{1/2 Q \sec \frac{\rho}{2} \mu_2 2 n_1 \pi \Delta \frac{m^2 - 1}{m}}{60 \cdot 75 \cdot \eta}$$

$$= \frac{Q \sec \frac{\rho}{2} \frac{f + \mu_1 \frac{\delta}{2}}{r} r \pi \frac{n_1}{m}}{30 \cdot 75} \cdot \frac{1}{\eta} \left[ 1 + \frac{\mu_2 \Delta (m^2 - 1)}{2 \frac{f + \mu_1 \frac{\delta}{2}}{r} r} \right]$$

$$= N_a \left[ 1 + \frac{\mu_2 \Delta (m^2 - 1)}{2 \frac{f + \mu_1 \frac{\delta}{2}}{r} r} \right].$$

Im behandelten Beispiele hat der Klammerausdruck den Wert:

$$1 + \frac{0.1 \times \Delta \cdot (16 - 1)}{2 \times 0.0083 \times 1.2} = 1 + 75 \cdot \Delta \text{ denn } m = \frac{r}{r} = \frac{1.2}{0.3} = 4.$$

Ist  $\Delta = 0.002 \times r = 0.002 \times 1.2m = 0.0024m$ , so ist der Klammerausdruck gleich  $1 + 0.18 = 1.18$ .

Die erforderliche Leistung ist etwa 20% höher. Der Nutzeffekt ist nun:

$$\eta' = \frac{\eta}{[\text{Klammer-}]} = \frac{0.7}{1.18} = 0.59.$$

ausdruck

Mit der Größe  $g$  steigt auch die weitere Abnutzung. Setzen wir  $\frac{d\Delta}{dt} = a + b g$ , wodurch ausgesagt wird, daß die Abnutzungszunahme teils vom Material usw. abhängt, teils dem Gleitweg pro Minute proportional ist, so ist:

$$\frac{d\Delta}{dt} = a + b 2\pi n_1 \frac{m^2 - 1}{m} \Delta = a + c \Delta, \text{ wobei } c = b 2\pi n_1 \frac{m^2 - 1}{m},$$

$$\frac{d\Delta}{a + c \Delta} = dt; \quad t = \frac{1}{c} \ln(a + c \Delta) + C;$$

für  $t = 0$  sei  $\Delta = 0$ ,

$$0 = \frac{1}{c} \ln a + C; \quad C = -\frac{1}{c} \ln a,$$

somit ist:

$$t = \frac{1}{c} \ln \frac{a + c \Delta}{a}; \quad a + c \Delta = a e^{t c}$$

und

$$\Delta = \frac{a}{c} (e^{t c} - 1).$$

Dieses Gesetz deutet auf eine starke Zunahme von  $\Delta$ .

Man wird also vorteilhafter das antreibende Zahnrad mit der Stützrolle nicht verbinden.

Saarbrücken, 3. Mai 1910.

Siegfried Löschner

## Mitteilungen aus einzelnen Fachgebieten.

### Chemie.

**Zur Frage der Rostneigung verschiedener Eisensorten an feuchter Luft** betitelt sich eine von Alfred Keller in der Fachzeitschrift „Metallröhren-Industrie“, 3. Jahrgang, Heft 17, erschienene kritische Besprechung einer in Nr. 48 der „Chemiker-Zeitung“ vom 23. April v. J. veröffentlichten Arbeit von Dr. K. Arndt, betreffend „Das Rosten verschiedener Eisensorten an feuchter Luft“, welche letztere auch in dieser „Zeitschrift“, Nr. 41 vom 14. Oktober 1910, S. 650, auszugsweise wiedergegeben wurde. Keller bringt dabei mancherlei Bedenken gegen die Arbeit Arndts vor, welche die Resultate der letzteren, bzw. die daraus eventuell zu ziehenden Schlußfolgerungen zum Teil als fraglich erscheinen lassen.

Schon bei der Auswahl der zu prüfenden Rohrsorten sei von Arndt nicht mit genügender Umsicht und Gleichheit vorgegangen worden, da das zur Untersuchung gewählte Gußrohr von einer Fabrikationsfirma, also vom Werke direkt bezogen worden sei, welches, über den Verwendungszweck orientiert, gewiß eine hierfür besonders gut geeignete Qualität geliefert habe, während die beiden anderen Rohrsorten, nämlich das Flußeisenrohr und das Mannesmannrohr von einem mit allen möglichen Qualitäten handelnden Zwischenhändler stammten.

Es sei ferner die wichtige Tatsache außer acht gelassen worden, daß der Streit über die Rostfrage zwischen Gußrohren und Mannesmannrohren sich überhaupt nur um Muffenrohre dreht, die als Gußrohre eben asphaltiert, als Mannesmannrohre aber asphaltiert und bejuted im Handel zu haben sind. In diesem Falle handelt es sich um Flußstahlrohre, während im Handel im allgemeinen als Mannesmannrohre nur Flußeisenrohre für Kesselzwecke, Dampfrohrleitungen u. dgl. vorkommen. Ein solches letzterer Art dürfte das von Arndt untersuchte Mannesmannrohr gewesen sein, so daß demselben in Wirklichkeit ein Gußeisenrohr und zwei Flußeisenrohre verschiedener Provenienz zur Untersuchung vorlagen.

Daß sich aber Flußeisenrohre je nach der Zusammensetzung und dem Herstellungsprozeß verschieden verhalten werden, sei naheliegend, wenn auch Arndt eine theoretische Erklärung für die weitgehende Verschiedenheit im Verhalten der beiden untersuchten Flußeisenrohre nicht geliefert habe. Analog würden aber jedenfalls auch verschiedene Gußeisenrohre untereinander große Verschiedenheiten zeigen. Im übrigen sei aber das Rosten an feuchter Luft überhaupt kein zuverlässiger Maßstab für die Korrosionen der Wasserleitungsrohre, worum sich der Streit in der Röhrenindustrie hauptsächlich dreht. Nach von anderer Seite sorgsam durchgeführten Versuchen sinkt die bei der Rostung der gußeisernen Rohre absorbierte Sauerstoffmenge relativ schnell, während die bei der Rostung der flußeisernen Rohre gebrauchte Sauerstoffmenge gegenüber dem anfänglichen Verbrauch nur wenig geringer wird. Es tritt daher bald ein Zeitpunkt ein, der bei den verschiedenen Gußrohrsorten zwischen ein und zwei Tagen variiert, bei welchem die von dem Gußrohr absorbierte Sauerstoffmenge gegenüber der des Schmiederohres



gleich oder auch teilweise geringer wird. Nach diesem Stadium erfolgt keine charakteristische Veränderung mehr, indem manchmal die gußeisernen Rohre, je nach ihrer besonderen Zusammensetzung und vorangegangenen Bearbeitungsweise, größere oder geringere Sauerstoffabsorptionen aufweisen.

Höbling

### Wasserstraßen.

**Die Schiffbarmachung des Rheines von Basel bis zum Bodensee.** Der Gedanke der Schiffbarmachung des Oberrheines stammt bereits aus dem 17. Jahrhundert; 1609 wollte eine Gesellschaft belgischer Kaufleute die Rheinfälle sprengen lassen, damit die Flüsse ungehindert passieren könnten. Auch in den Jahren 1821 und 1833 tauchte der Plan wieder auf, wurde jedoch ebenfalls nicht ausgeführt. Erst im Anfang dieses Jahrhunderts nahmen die Bestrebungen greifbare Gestalt an. So hat bei der ersten Jahresversammlung der Internationalen Rheinschiffahrts-Vereinigung und des Nordostschweizerischen Verbandes für Rheinschiffahrt zu Konstanz der Ingenieur Rudolf Gelpke in Basel einen großzügigen Plan für die Schiffahrtsbestrebungen am Oberrhein entwickelt.

Gelpke fordert die Lösung der folgenden drei Aufgaben: 1. Bau von Kraftwerken unter gleichmäßiger Berücksichtigung der Kraftgewinnung und der Großschiffahrt; 2. Ausdehnung der Niederwasserregelung durch Einschränkungswerke über die verwilderte Stromstrecke von Istein bis Gernersheim, von 12 km unterhalb Basel bis etwa 40 km oberhalb Mannheim-Ludwigshafen; 3. die künstliche Abflußregelung des Bodensees und später sämtlicher schweizerischer Randseen zur Wasserverbesserung und zum Erhöhen der Leistungsfähigkeit der Kraftwerke.

Nach dem allgemeinen Plane Gelpkes, der vom Arbeitsausschusse der genannten Vereinigungen genehmigt wurde, sind bei Schaffhausen, Neuhausen, Rheinau, Waldhut, Laufenburg, Niederschworstadt, Rheinfelden und Augst-Wyhlen größere wasserbau-technische Umbauten und Neubauten erforderlich: Bei Schaffhausen bildet der Moserdamm das erste größere Hindernis für die Schiffahrt, das durch einen Kanal beim jetzigen Elektrizitätswerk und eine Schleuse überwunden wird. Der Rheinfälle bei Neuhausen wird durch einen Stichkanal hinter Schloß Laufen von etwa  $\frac{1}{2}$  km Länge und zwei Schleusen von 13 m Gefälle umgangen. Die Schleife bei Nohl-Rheinau soll mittels eines Durchstiches und zweier Schleusen von je 4 bis 5 m Hubhöhe abgeschnitten werden. Weiters sind die Kraftwerke von Waldshut, Laufenburg und Niederschworstadt, das Kraftwerk von Rheinfelden, das seit etwa 10 Jahren in Betrieb ist, zu erweitern, und derzeit ist bei Augst-Wyhlen eine Schleusen- und Turbinenanlage im Bau. Das gesamte durch die Schleusen zu überwindende Gefälle beträgt etwa 93 m, die zusammen in den sieben Kraftwerken zu gewinnende Kraft etwa  $\frac{1}{4}$  Million PS. Sobald die Dimensionen der Schleuse bei Augst-Wyhlen mit 90 m Länge und 12 m Breite beschlossen sind — von badischer Seite werden 90 m Länge für die Schleuse als dringend erforderlich bezeichnet, während die Schweiz an einer Länge von 70 m festhält — so ist damit der Grundstein für die ganze Ausführung des Rheinstromplanes gelegt.

Für die Bodensee-Regelung ist nur der Seespiegel von 3 auf 4,6 m, am Pegel von Stein am Rhein gemessen, zu heben, um die Schiffahrt, die sich in den Jahren 1895 bis 1907 im Mittel auf 209 Tage belaufen hat, auf dem Oberrhein auf etwa 300 Tage zu erhöhen. Das kann durch eine bewegliche Wehranlage etwa in der Gegend von Stein am Rhein oder durch Vergrößern des Durchflußprofils bei Konstanz und Hemmishofen erreicht werden, so daß statt bisher 640 m<sup>3</sup>/Sek. in Zukunft 800 m<sup>3</sup>/Sek. abfließen, den Wasserstand des Rheines am Pegel von Basel auf 1,0 bis 1,2 m Höhe halten und die Schiffahrt Basel-Strasbourg während 300 bis 310 Tagen im Jahre sichern. Die Kosten für die Strombauten sind auf 24 Millionen Mark berechnet. Das ergibt für die 168 km lange Strecke von Basel bis Konstanz 142.880 M/km. Demgegenüber kosten andere neuere Großschiffahrtsstraßen z. B. folgende Summen: die Rhone zwischen Lyon und Arles, 283 km lang, 144.000 M/km, die Elbe zwischen Melnik und Aussig, 71 km lang, 268.800 M/km und die Moldau zwischen Prag und Melnik bei 51 km Länge 340.000 M/km. Noch günstiger stellt sich das Verhältnis für den Oberrhein, wenn man die Kosten einiger geplanter Wasserstraßen zum Vergleiche heranzieht, z. B. für den kanalisierten Neckar rund 250.000 M/km, für den Main von Aschaffenburg bis Bischofsberg 424.000 M/km und für den Donau-Main-Kanal 720.000 M/km.

In dem Plan Gelpkes sind die Kosten für die Kraftwerke nicht enthalten. Rechnet man 240 M/PS, so sind für 200.000 PS, also für die Kraftwerke von Neuhausen, Rheinau und Niederschworstadt ebenfalls 24 Millionen Mark erforderlich. Die Betriebseinnahmen aus diesen Kraftwerken ergeben sich, wie folgt: Bei 5% an Zinsen und Tilgung sind 2½ Millionen Mark erforderlich. Nimmt man für die Jahrespferdestärke der Kraftwerke einen Preis von M 40 an, so kann ein Reingewinn von 3 bis 3½% erreicht werden, selbst wenn nur 100.000 PS erzeugt werden. („Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure“ 1910, Nr. 33, Seite 1368; Vortrag des Geheimrates v. Ihering aus Landschlacht, gehalten am 18. April 1910 im Niederrheinischen Bezirksverein)

Ingenieur Rudolf Gelpke hat schon auf dem VIII. Verbandstage des Deutsch-österreichisch-ungarischen Verbandes für Binnenschiffahrt in Linz 1909 über die wirtschaftlich-geographischen Momente einer Rheinwasserstraße von der Nordsee bis zum Bodensee gesprochen. Er hebt da besonders die Vorteile Österreich-Ungarns an der Rheins-Bodenseeschiffahrt hervor, welche darin bestehen, daß Vorarlberg mit

Bregenz, am äußersten westlichen Ende Österreichs gelegen, zugleich der zukünftige östliche Endpunkt der 1100 km langen Rheinschiffahrtstraße Rotterdam-Bregenz werden würde. Speziell die Ausfuhr Österreichs nach der Schweiz, die derzeit nur 44 Millionen Franken an Lebensmitteln und 15 Millionen Franken an Rohstoffen beträgt (die Schweiz führte im Jahre 1906 insgesamt ein an Lebensmitteln für 390 Millionen Franken und an Rohstoffen für 590 Millionen Franken), könnte hiedurch sehr gesteigert werden und sich auf etwa 300 bis 400 Millionen Franken erhöhen.

Die Schiffbarmachung der Rheinstrecke Basel—Bodensee hätte nach Gelpke aber noch gleichzeitig eine zweite Aufgabe zu erfüllen. Diese bestünde in einer Verbindung des französischen mit dem österreichischen Wasserstraßennetze, was wiederum für die Belebung des Außenhandels Österreichs nach Frankreich von großem Nutzen werden könnte. Wenn auch diese Ziele Gelpkes etwas zu weit gesteckt scheinen, so ist doch die Lebensfähigkeit seines Rheinprojektes an sich dargetan. Die Vorschläge Gelpkes für die Regelung des Bodensees decken sich mit den allgemeinen Vorschlägen Harlachers für die Regulierung von Seewasserständen überhaupt. („Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“ 1895, Nr. 50)

Ign. Pollak

## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

#### Bericht über die Versammlung vom 9. November 1910.

Der Vorsitzende Obmann-Stellvertreter Baurat Beranek begrüßt an Stelle des abwesenden Obmannes die Versammelten und bringt zur Kenntnis, daß sich der Zentrallausschuß für öffentliche Gesundheitspflege konstituiert hat. In diesem Ausschusse ist der Verein durch zwei Mitglieder der Fachgruppe vertreten. Für das Vereinsjahr 1910/11 hat die Geschäftsführung die Österreichische Gesellschaft für Gesundheitspflege übernommen. Der Vorsitzende teilt mit, daß es dem Obmann der Fachgruppe gelungen ist, für die diesjährige Saison eine Reihe von Vortragenden zu gewinnen, welche über neuzeitliche Krankenhausbauten sprechen werden. Das Programm dieser Vortragabend ist in der Vereinszeitschrift veröffentlicht. Die Vortragenden wurden ersucht, ihre Vorträge womöglich alle auf gleicher Basis aufzubauen und unter Hinweis auf die bei ihren Bauten gemachten Erfahrungen eventuelle Anträge zur Novellierung der bestehenden veralteten behördlichen Vorschriften zu stellen. Es besteht die Absicht, diesen Vortragzyklus in Buchform, ähnlich wie im Vorjahre jener über die Wohnungsfrage, herauszugeben.

Hierauf erteilt der Vorsitzende Herrn Ing. Rund das Wort behufs Einladung der Mitglieder der Fachgruppe zur Besichtigung einer Dampf-Cleaner-Anlage in der Hofburg.

Ing. Rund erklärt in kurzen Worten das System dieses neuen Apparates und bespricht die wesentlichen Vorzüge desselben. Die Besichtigung soll am 14. November 4 Uhr Nachmittag stattfinden.

Über Einladung des Vorsitzenden hält sodann Herr Chef-Ingenieur Braikowich seinen angekündigten Vortrag über „Schalldämpfende Konstruktionen im Hochbau“.

Nach einer kurzen Einleitung über Wesen und Fortpflanzung des Schalles erläutert der Vortragende an der Hand von Lichtbildern die im technisch-physikalischen Versuchslaboratorium der Firma Kleiner & Bokmayer A.-G. in Mödling konstruierten Schallmeßapparate, genannt „Tonometer“, deren bereits mehrere Arten gebaut wurden, je für die beabsichtigte Messung oder Beobachtung zweckentsprechend eingerichtet.

Auf Grund der bereits seit sechs Jahren im Gange befindlichen Untersuchungen und praktischen Erprobungen wird nachgewiesen, daß die herrschenden Anschauungen über Schallsolierungen im Hochbau vielfach falsch sind und oft einschneidender Korrekturen bedürfen. Unter anderem erwähnt der Vortragende die bekannten akustischen Sprechleitungen in Fabriken und Stiegenhäusern, die das Prinzip der raschen und deutlichen Schallfortpflanzung in Hohlräumen praktisch ausnützen und konstatiert, daß Luft- und Heizschläuche sowie Kamine in Fachkreisen allgemein als Schalleiter gefürchtet sind; dennoch wird ruhig hingenommen, daß fast allgemein derartige Hohlräume in Massivdecken als „schalldämpfend“ angepriesen und in Druckschriften diese Hohlräume als das erstrebenswerte Ziel der Schallsolierung für Zwischendecken hingestellt werden. Das hat auf wärmetechnischem Gebiete unter gewissen Umständen seine Richtigkeit, aber schalldämpfend kann ein Hohlraum nie als wirken, im Gegenteil wird bei eventueller Resonanz eine bedeutende Schallverstärkung eintreten. Ebenso verkehrt ist es, leichten Materialien hervorragende Isolierung zuzuschreiben. Das gerade Gegenteil ist auch hier der Fall. Die Bewegungsenergie der Schallwelle hat die Masse einer Wand oder Decke in Schwingung zu versetzen und wird natürlich bei gleichem Kraftaufwand einen um so größeren Effekt erzielen, je leichter die Wand oder Decke ist. Daß der Korkstein ein guter, ja der beste Schallisolator ist, liegt nicht in seiner Leichtigkeit, sondern in seiner Struktur und in dem ihm eigenen Grad von Elastizität.

Wirkliche Schallvernichtung tritt ein bei Umwandlung der Bewegungsenergie in Wärme, wenn die Schallwelle die im Wege befindliche Membrane zuerst zusammendrückt, ehe sie die Masse derselben aus ihrer Ruhelage drängt. Aus der erst in der Praxis entdeckten Eigenschaft des Korksteines, in diesem Sinne zu wirken, und im Zusammenhalt mit

den Laboratoriumsversuchen sind die Compoundwände entstanden, die heute auf diesem Gebiete das Möglichste an Schalldämpfung leisten.

Bei Decken ist abermals das erste Gebot, sie möglichst schwer zu machen. Da die Schallwellen beim Übergang von einem Medium in ein dichteres zum Teil reflektiert werden, also nicht zur Weiterleitung gelangen, so ist es naturgemäß, daß eine Decke homogener Struktur ungleich stärker schwingen muß als eine Decke gleichen Gewichtes, die aus verschiedenen Materialien zusammengesetzt ist.

Pulverförmige Körper sind nicht elastisch, schwingen daher auch nicht, infolgedessen die bekannte dämpfende Wirkung des Schuttes, der aber in hygienischer Beziehung seine Nachteile hat. Das Schuttmaterial muß möglichst schwer sein — im Gegenteil zu der Anschauung, daß nur leichtes Material gut dämpft — und muß außerdem entsprechende Korngröße haben. Die Praxis hat im reschen, trockenen Sand das beste Füllmaterial gefunden, sofern es nicht zusammenbackt, sondern jederzeit in der Lage ist, frei abzurieseln, wenn ihm dazu Gelegenheit gegeben wird.

Korkstein und Sand sind daher nach den bisherigen Erfahrungen die besten Schallisolatoren, wenn sie sinngemäß zur Verwendung gelangen. Was jedes dieser beiden Materialien für sich allein nicht zu leisten imstande ist, das wird bei gemeinsamer sachgemäßer Verwendung in hervorragender Weise erreicht.

Das bisher ungelöste Problem der Schalldämpfung, die absolute Schalldichtheit, ist ebenfalls bereits gelöst durch einen von der Korksteinfabrik A.-G. vorm. Kleiner & Bokmayer zum Patente angemeldeten Deckenstein. Bei der ersten praktischen Erprobung am 8. März 1908 hat der an die Decke befestigte Tonometer bei einer Fallenergie von 1 kg — also weit mehr Lärm als ein Mensch durch Gehen zu erzeugen imstande ist — den Ausschlag „Null“ ergeben. Die tragende Decke blieb dabei somit in vollkommener Ruhe und der Deckenstein hat demnach die Schallenergie zur Gänze in Wärme umgewandelt. Ein Übertragen des Schalles an die Wände ist bei dieser Konstruktion selbstverständlich ausgeschlossen.

Die Vorteile dieses neuen schall- und stoßdämpfenden Deckenbelages geben zugleich alle Momente, die bei Lösung derartiger Aufgaben zu beobachten sind, u. zw.:

1. Die Auflösung der Konstruktion in einzelne Elemente und deren Armierung mit Korkstein hat zur Folge:

a) Der Deckenbelag schwingt nicht als Ganzes, sondern in einzelnen Elementen.

b) Die Einwirkung von Stoß und Schall bleibt auf das einzelne Element beschränkt und die Schwingungen des einzelnen Elementes können sich nicht auf benachbarte Elemente fortpflanzen.

2. Die durch die eigenartige Formgebung bestimmte Eigenschwingung des Elementes hat zur Folge:

a) Verhinderung, daß die Schwingungen des Elementes zum Ausgangspunkt von Luftschallwellen werden.

b) Vermeidung von Resonanz zwischen Element und der tragenden Decke als Unterkonstruktion.

3. Die Masse des Elementes bewirkt:

a) Dämpfung der Schwingungen der tragenden Decke.

b) Verwandlung der an sich schnellen Schwingungen der tragenden Decke von großer physiologischer Intensität in langsame, physiologisch geringerwertige Vibrationen.

4. Die Art der Lagerung der einzelnen Elemente gegeneinander und auf der Unterkonstruktion ergibt:

a) Beschränkung der Stoßübertragung auf festbestimmte, doppelt isolierte Druckpunkte.

b) Loslösung des einzelnen Elementes bezüglich seiner Masse von der Masse der Unterkonstruktion durch die eigenartige Isolation der Füße.

c) Schwächung von Schall und Stoß an den Stellen der Übertragung durch Umwandlung des Stoßes in einen langsam anwachsenden Druck.

Wenn dieser Deckenbelag der allgemeinen Verwendungsmöglichkeit bisher nicht zugeführt wurde, so liegt der Grund einfach in den bedeutenden Kosten, die nur in außergewöhnlichen Fällen werden aufgewendet werden können; der praktischen Durchführung liegt nicht das geringste mehr im Wege.

Mit dem Appell, die maßgebenden Faktoren mögen der Frage der Schalldämpfung und ihrer praktischen Verwertung das erforderliche Interesse entgegenbringen, schloß der Vortragende seine Ausführungen.

Der Vorsitzende dankt hierauf dem Vortragenden für seine interessanten Mitteilungen und betont, daß die Mödlinger Korksteinfabrik durch die unter Leitung ihres Chef-Ingenieurs Braikowich streng wissenschaftlich durchgeführten Untersuchungen auf dem Gebiete der Schalldämpfung eine führende Rolle nicht nur in Österreich, sondern in der ganzen Welt eingenommen habe. Wir beglückwünschen die genannte Firma zu ihren Erfolgen und freuen uns, daß es einer österreichischen Firma abermals gelungen ist, bahnbrechend zu wirken.

Hierauf wurde die Verhandlung geschlossen.

Der Obmann-Stellvertreter:

Ing. Beraneck

Der Schriftführer:

Ing. Robert Jaksch

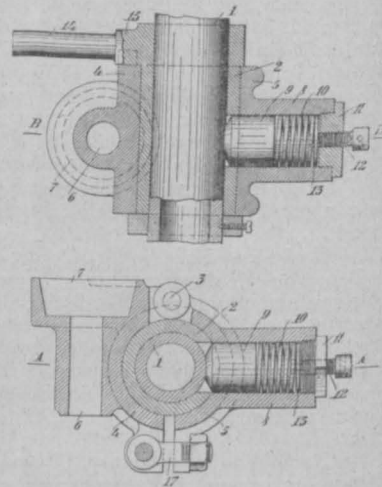
## Patentbericht.

Die vollständigen österreichischen Patentschriften sind durch die Buchhandlung Lehmann & Wentzel, Wien, I Kärntnerstraße 30, erhältlich. Der Preis eines Exemplares beträgt K 1.

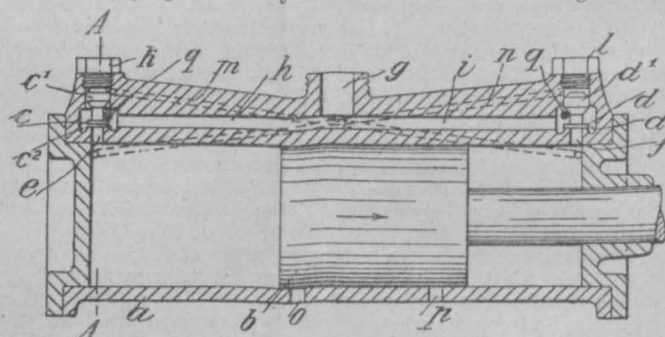
(Die erste Zahl bedeutet die Klasse, die zweite Zahl die Nummer des Patentes)

5.—41786 Lagerung von stoßend wirkenden Gesteinbohrmaschinen an einer Tragsäule. George Rayner, Sheffield. Eine die Bohr-

maschine mittel- oder unmittelbar tragende, nichtgeteilte Hülse 2 wird durch einen durch Feder- oder Gewichtwirkung gegen die Tragsäule gepreßten Bremsbacken 9 gegen Verdrehen gebremst, der infolge der durch die Bohrmaschine bewirkten Stöße eine ununterbrochene Bremswirkung ausübt und dadurch in den Augenblicken der Aufhebung der Bremswirkung eine Verdrehung der Maschine um die Tragsäule zur Ausführung der Schräg- und Schlitzarbeit ermöglicht. Auf der Hülse 2 ist eine Klemme 4, 5 befestigt, die einerseits das Lager 6, 7 für die Bohrmaschine und andererseits ein Gehäuse 8 zur Aufnahme des Bremsbackens 9 und der Belastungsfeder 10 trägt.



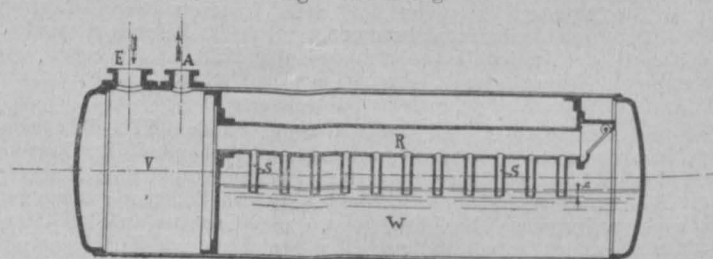
5.—42010 Steuerung für Druckluftwerkzeuge, Gesteinbohrmaschinen u. dgl. Armaturen- und Maschinenfabrik „Westfalia“ A.-G., Gelsenkirchen. An beiden Zylinderenden sind Einströmöffnungen angeordnet, die von zwei selbständigen Steuer-ventilen c, d abgeschlossen werden, deren Rückseiten durch Hilfskanäle m, n mit den entgegengesetzten Zylinderräumen in Verbindung stehen, um



zur Schließung jeden Ventils den in dem entgegengesetzten Zylinderraum entstehenden Kompressionsdruck auszunutzen. Jedes Ventil ist mit einem Kolben c, bzw. d verbunden, der in einer zylindrischen Bohrung geführt ist, in deren hinter dem Kolben befindlichen Raum der Hilfskanal mündet. Auf der anderen Seite des Kolbens ist der Raum mit der atmosphärischen Luft verbunden.

13.—42030 Dampfüberhitzer. Robert Glogner, Charlottenburg. Der Mantelraum von zwei ineinanderliegenden Rohren, durch den der Dampf strömt, ist mit Ringen f derart versehen, daß diese mit den Rohrwandungen c und d geschlossene Kammern g bilden, die durch Querrohre e miteinander verbunden sind, so daß der Dampf abwechselnd von einer Kammer zur anderen durch die Querrohre hindurchströmen muß.

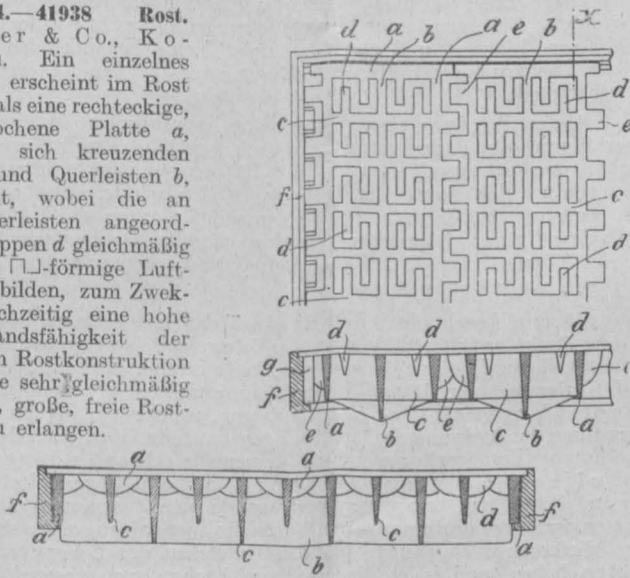
14.—42028 Wärmespeicher für intermittierend arbeitende Dampfmaschinen. Ernst Wilhelm Köster, Frankfurt a. M. Die ungleichmäßige Zuströmung





des Abdampfes von den Hochdruckmaschinen erfolgt bei *E* in einem von dem eigentlichen Wärmespeicher *W* getrennt oder nicht getrennt angeordneten Vorraum *V*, aus dem auch bei *A* die Entnahme des für den Betrieb der Niederdruckmaschinen erforderlichen Abdampfes erfolgt, so daß nur der nicht konstant verbrauchte Dampf, also der Überschuß, in den eigentlichen Wärmespeicher tritt.

**24.—41938 Rost.**  
Richter & Co., Komotau. Ein einzelnes Rostfeld erscheint im Rostplanum als eine rechteckige, durchbrochene Platte *a*, die aus sich kreuzenden Längs- und Querleisten *b*, *c* besteht, wobei die an den Querleisten angeordneten Rippen *d* gleichmäßig verteilte  $\square$ -förmige Luftspalten bilden, zum Zwecke, gleichzeitig eine hohe Widerstandsfähigkeit der gesamten Rostkonstruktion und eine sehr gleichmäßig verteilte, große, freie Rostfläche zu erlangen.



### Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

**12.862 Theorie und Dimensionierung der durch einen oder zwei Unterzüge verstärkten Balken-(Träger-)Decke.** Von Ingenieur Leopold Herzka, Bau-Oberkommissär der k. k. Nordwestbahndirektion in Wien. 63 Seiten (26×17,5 cm) mit 15 in den Text gedruckten Abbildungen, 4 Tabellen und eine Tafel. Wien 1910, R. v. Waldheim (Preis geh. K 4.50, M. 3.80).

Von dem Bewußtsein erfüllt, daß die in der Praxis gebräuchlichen Näherungsberechnungen vielfach vom wirtschaftlichen Standpunkt einer genauen Kritik nicht standhalten, hat sich der Verfasser in der vorliegenden Abhandlung die dankenswerte Aufgabe gestellt, die durch einen oder zwei Unterzüge verstärkte Balkendecke mit dem Lichte der genauen Theorie zu beleuchten. Nach Untersuchung des Einflusses der Unterzüge auf das wirtschaftliche Moment der Quertträger, behandelt der Verfasser die allgemeine Theorie der Unterzugsanordnung. Sodann wird an einem Anwendungsbeispiel der Begriff der Wirkungsweise eines Unterzuges erläutert und werden die verhältnismäßigen Kosten bestimmt. Nach der Angabe von Dimensionierungsformeln, Bestimmung des Qualitätsfaktors einer Unterzugsanordnung und Bestimmung des rechteckigen Ersatzprofils werden die Ergebnisse der Theorie an praktischen Beispielen verwertet und erläutert. Den einschlägigen Fachkollegen wird diese wertvolle Abhandlung gewiß willkommen sein.

Dr. Schö.

**2598 Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Kalender 1911.** Von Dr. R. Sonndorfer und Dipl. Ing. J. Melan. 500 Seiten (16 × 10 cm). Mit einer Beilage. Wien 1910, Verlagsaktiengesellschaft vorm. R. v. Waldheim (Preis K 4.80).

Der dreißigste Jahrgang dieses vielverbreiteten Büchleins erschien gleichzeitig mit dem Ableben des verdienstvollen Begründers und Mitherausgebers, des Hofrates Dr. R. Sonndorfer, der stets bemüht war, das Werkchen auf zeitgemäßer Höhe zu halten. Dieses Streben ist auch an dem vorliegenden Jahrgange zu bemerken, er ist mit mannigfachen Ergänzungen und Erweiterungen ausgestattet, um seinen Zweck wieder vollständig erfüllen zu können. So haben die Festigkeitsangaben, mehrere Tabellen, die Abhandlungen über Krane und Schwebebahnen und über Eisenbahnhochbau sowie manches andere Vervollständigungen erfahren. Wir erwarten die Fortführung des Unternehmens in gleichem Geiste auch für die kommenden Jahre. K.

**7463 Kalender für Wasser- und Straßenbau- und Kultur-Ingenieure** für 1911, begründet von A. Reinhard, neu bearbeitet von R. Scheck. Wiesbaden, J. F. Bergmann (Preis M 4.60).

Der 38. Jahrgang dieses Kalenders wurde durchgesehen und ergänzt, die Abschnitte „Wassertriebkraftanlagen“, „Uferdeckwerke“, „Flußverbesserungsbauten“ vollständig neu bearbeitet. Die Beilage enthält technische Notizen, Gesetze, Normen und Bezugsquellenlisten.

**7298 Österreichischer Werkmeister- und Industriebeamten-Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau** für 1911. Von H. Guldner. Leipzig, Degener (Preis M 3).

Die neue Auflage dieses Kalenders hat durchgreifende Verbesserungen erfahren, und sind sowohl die Textseiten wie die Abbildungen vermehrt. Im zweiten Teil wurde der Abschnitt „Baustoffe“

umgearbeitet und sämtliche Zahlentafeln erneuert, der Abschnitt über Maschinenteile erweitert und ein Kapitel über Wasserreinigung neu aufgenommen.

**2000 Niederösterreichischer Amtskalender** für 1911. Wien, k. k. Hof- und Staatsdruckerei (Preis K 4.80).

Der 46. Jahrgang dieses wegen seiner Vorzüge beliebten Jahrbuches, enthält, auf authentische Daten gestützt, einen Schematismus des allerhöchsten Hofstaates, der legislatorischen Körperschaften, der Zivil-, Militär- und kirchlichen Behörden der Monarchie, der Gemeindevertretungen, Unterrichts-, Humanitäts- und Krankenanstalten sowie der Wiener Aktiengesellschaften, Vereine, Hilfskassen usw. Gleichzeitig machen wir auf die im selben Verlage erschienenen Geschäfts-Vormerkblätter, welche den verschiedensten Bedürfnissen entsprechen, aufmerksam.

**7987 Kalender für Ingenieure des Maschinenbaues** für 1911. Von H. Dietzhus Berlin, Löwenthal (Preis M 1.50).

Dem ständigen Fortschritt der Technik entsprechend, sind einige Abschnitte ergänzt und geändert. Neu hinzugekommen sind Tabellen über Kran- und Aufzugseile. Das Kapitel: Benzinmotoren wurde der heutigen Bedeutung derselben entsprechend erweitert und einige Konstruktionseinzelheiten der Gasmaschine hinzugefügt sowie das Kapitel „Elektrotechnik“ neu bearbeitet.

**2594 Kalender für Eisenbahntechniker** für 1911. Begründet von E. Heusinger v. Waldegg, neu bearbeitet von A. W. Meyer. Wiesbaden, J. F. Bergmann (Preis M 4.60).

Die Einteilung des Kalenders ist im allgemeinen die gleiche wie im Vorjahre. Neu aufgenommen ist der Abschnitt: „Stadtschnellverkehr“. Neu bearbeitet sind die Abschnitte: „Maschinenbau“, „Oberbau-Anordnungen“, „Weichen und Kreuzungen“, „Lokomotiv- und Wagenbau“ und „Elektrotechnik“. Weitere Abschnitte sind durch zahlreiche Zusätze vermehrt. In dem gehefteten Teile sind technische Abhandlungen, Gesetze, Normen, technische und Personalstatistik enthalten.

**2600 Stühls Ingenieur-Kalender** für 1911 für Maschinen- und Hütteningenieure. Von C. Franzen und K. Mathée. Essen, Baedeker (Preis M 4).

Der vorliegende 46. Jahrgang weist eine Reihe von Zusätzen und Verbesserungen auf, und wird der Versuch gemacht, denselben, soweit es in dem engen Rahmen möglich ist, dem heutigen Stand der Technik anzupassen.

**2627 Uhlands Ingenieur-Kalender** für 1911. Bearbeitet von F. Wilcke. Leipzig, Kröner (Preis M 3).

Der in zwei Teilen erschienene 37. Jahrgang hat durchgreifende Verbesserungen erfahren, und kann derselbe als brauchbares Hilfs- und Nachschlagebuch, welches reichen Zahlen- und Erfahrungsstoff enthält, empfohlen werden.

**1515 Kalender für Heizungs-, Lüftungs- und Badetechniker** für 1911. Von H. J. Klinger. Halle a. d. S., Marhold (Preis M 3.20).

Dem Bestreben, den Kalender nach dem neuzeitigen Standpunkte auf dem behandelten Gebiete auszugestalten, ist in dem vorliegenden Jahrgange vollkommen Rechnung getragen.

**2166 Kalender für Gesundheitstechniker** für 1911. Von Dipl. Ing. H. Recknagel. München, Oldenbourg (Preis M 4).

Die neue Auflage weist mehrfache Erweiterungen, Änderungen und Verbesserungen auf und kann allen, die sich für das Heizungs- und Lüftungsfach und verwandte Zweige der Gesundheitstechnik interessieren, empfohlen werden.

**2592 Fehlands Ingenieur-Kalender** für 1911 für Maschinen- und Hütteningenieure von F. Freytag. Berlin, Springer (Preis M 4).

Ergänzungen und Verbesserungen haben fast sämtliche Kapitel des Kalenders erfahren. Neu aufgenommen wurden: Vorschriften für Lieferung von Eisen und Stahl. Zeichnungen und Beschreibungen der hauptsächlichsten Turbinensysteme, ebenso der Pumpen und Gebläse und ein Abschnitt über feuerfeste Baustoffe. Auch der zweite Teil weist eine wesentliche Bereicherung seines Inhalts auf.

**11.093 Kalender für Architekten** für 1911. Von A. Heß. Berlin, Löwenthal (Preis M 1.50).

Infolge der neuen Belastungskoeffizienten aller Baumaterialien sind in den Einzelabschnitten neue Tabellen und Formeln entstanden, welche eine außerordentliche Umarbeitung des Kalenders notwendig gemacht haben.

**9154 Österreichischer Kalender für Elektrotechniker** für 1911. Begründet von F. Uppenborn, neu bearbeitet von G. Dettmar. München, Oldenbourg (Preis M 5).

Trotzdem der Kalender in den Vorjahren einer völligen Umgestaltung unterzogen wurde, ergab sich die Notwendigkeit, beträchtliche Teile neu zu bearbeiten, um denselben als zuverlässigen Ratgeber über alle für die Elektrotechnik in Betracht kommenden Gebiete auf der Höhe zu erhalten.

**8383 Tonindustrie-Kalender** für 1911. Verlag der Tonindustrie-Zeitung (Preis M 1.50).

Teil I enthält das Kalendarium, Teil II wichtige Merksätze für die Tonindustrie, technische und geschäftliche Mitteilungen, Teil III ein Verzeichnis der Fachliteratur und einen Nachweis der Bezugsquellen.

2596 Österreichisch-ungarischer Berg- und Hüttenkalender für 1911. Redigiert von F. Kieslinger. Wien, M. Perles (Preis K 3.20).

Der Kalender enthält technische Mitteilungen mit Bezug auf das Berg- und Hüttenwesen, ferner eine Zusammenstellung aller einschlägigen Ämter, Lehranstalten sowie Bergwerksprodukte von Österreich-Ungarn und entspricht den gesteigerten Anforderungen, welche an ein solches Taschenbuch gestellt werden.

## Vereins-Angelegenheiten.

### BERICHT

Z. 61 v. 1911

### über die 11. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1910/1911

Samstag den 21. Jänner 1911

1. Der Vereinsvorsteher Hofrat Prof. Karl Hochengger eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung, begrüßt die erschienenen Gäste, teilt mit, daß der für nächsten Samstag angesetzte Vortrag wegen Erkrankung des Vortragenden entfallen muß und Hofrat Johann Mrasick an diesem Abend vortragen wird, gibt Einladungen zu Versammlungen der Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie (Sektion „Österreich“) und des Vereins der österreichischen k. k. Vermessungsbeamten bekannt und ladet, da niemand sich zum Worte meldet,

2. Prof. Artur Budau ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Der heutige Stand der Hydromechanik und das hydromechanische Versuchslaboratorium der k. k. Technischen Hochschule in Wien.“

Dem Vortrage, der mit lebhaftem Beifalle aufgenommen wird, ist das folgende entnommen:

Der Vortragende weist in seinen einleitenden Worten auf die Schwierigkeiten hin, welche eine exakte analytische Behandlung hydraulischer Probleme verursacht, so daß das Experiment und der Versuch seit jeher in der Hydraulik eine große Rolle gespielt haben und sich da die analytische Hydrodynamik und die praktische Hydraulik ziemlich unvermittelt gegenüberstehen. In dem weiteren Verlaufe seiner Darlegungen, welche an einzelnen Beispielen die zum Teile mißlungenen Bestrebungen von Physikern und Ingenieuren behandeln, diese Gegensätze auszugleichen, bespricht der Vortragende zunächst die als abgeschlossene Wissenschaft zu betrachtende Hydrostatik, wo insofern ein Fortschritt in letzter Zeit zu bemerken ist, als die in derselben gültigen Grundprinzipien eine lebendigere und faßlichere Darstellung erhalten. Diese Darstellungsweise wird durch kolorierte Lichtbilder erläutert. Den Übergang zu der Hydrodynamik vermitteln einige Mitteilungen über die Potentialtheorie, wobei Erklärungen über die Analogien zwischen dem Kraftpotentiale und dem Strömungspotentiale gegeben werden und schließlich der Begriff der Potentialströmung in anschaulicher Weise eingeführt wird. Unter den Bestrebungen, den analytisch schwierigen Behandlungen dieser Strömungen durch die Hervorhebung einiger elementarer zweidimensional behandelten Strömungsarten auszuweichen, erwähnt der Vortragende die diesbezügliche Arbeit des Dr. techn. Hermann Baudisch\*); ferner erwähnt er die auf die Einführung von Zylinderkoordinaten beruhenden Arbeiten von Prof. Prasil und Prof. Lorenz; auch die von Prof. Forchheimer\*\*) in die Hydraulik eingeführte Anwendung der Potentialtheorie auf die Grundwasserströmungen findet gebührende Berücksichtigung.

Bei der Schilderung der Versuche, die von einzelnen Experimentatoren gemacht wurden, um die Anwendbarkeit der Theorien, namentlich jener von Prasil und Lorenz, auf praktische Fälle zu prüfen, bespricht Prof. Budau die Versuche von Reichel\*\*\*) und Pfarr\*\*\*\*) und schildert auch anschließend daran interessante Versuche, die Ing. H. Grether†) in Karlsruhe mit Rohrkrümmern sowohl gewöhnlicher als auch streng nach der Potentialtheorie geformter Knierohre angestellt hat, wobei das zutage getretene Resultat — größere Reibungsverluste in dem Potentialkrümmer als in dem normalen Krümmer — durch die Überschreitung der kritischen Geschwindigkeit vollständig aufgeheilt erscheint. Über letztere macht der Vortragende unter Erwähnung der diesbezüglichen Arbeit von Ing. R. Biel („Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens“, Heft 44) kurze Andeutungen. Prof. Budau erwähnt auch die große Anzahl von literarischen Arbeiten, die in letzter Zeit über das Problem des Wasserschlages aufgetaucht sind und bringt in einem Lichtbilde die Resultate eines groß angelegten Versuches, welcher in der hydro-elektrischen Anlage in l'Ackersand à Viege (Valais) durch

\*) „Z. d. Ö. I.-u. A.-V.“ Nr. 6 v. 1910.

\*\*) „Über den Wasserdurchgang in Brunnen und Baugruben.“ „Z. d. Ö. I.-u. A.-V.“ Nr. 43 v. 1905.

\*\*\* Prof. Ernst Reichel, Charlottenburg: „Versuche an einer Lorenz-Turbine.“ „Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen“ 1903, Heft 19 u. 20.

\*\*\*\* A. Pfarr, Darmstadt: „Versuche über die Druckverteilung in den Laufzellen arbeitender Reaktionsturbinen.“ „Z. d. V. d. I.“ 1910, Seite 1421.

†) Dr. Ing. Hans Grether: „Über Potentialbewegung tropfbarer Flüssigkeiten in gekrümmten Kanälen.“ „Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbefleißes“ 1909.

Ing. Leon Dufour in Genf ausgeführt wurde, wobei sich zeigte, daß die nach der schon 1901 publizierten Theorie von Allievi ausgerechneten Druckschwankungen sich nahezu vollständig mit jenen, die der Versuch ergab, decken. Kurze Besprechung finden die Bestrebungen, der so ungeklärten Frage des Wasserwiderstandes in den Schiffbau-laboratorien näherzutreten, wobei Prof. Budau auf die Wechselbeziehungen dieser Versuche mit den in den flugtechnischen Laboratorien in jüngster Zeit gemachten Untersuchungen, den Luftwiderstand zu bestimmen, hinweist und einen letzteres Thema behandelnden Vortrag in der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure für den 14. Februar in Aussicht stellt.

Unter Betonung des Wertes, der hydraulischen Versuchen zur Bekräftigung oder Widerlegung theoretischer ermittelter Resultate zukommt, erwähnt der Vortragende seine im Jahre 1907 eingeführten hydrometrischen Übungen mit den Hörern der Technischen Hochschule, wobei eine schon von weiland Prof. Hermanek begonnene Förderung des Unterrichtes, dank dem Entgegenkommen der austro-belgischen Eisenbahngesellschaft, die den Wiener-Neustädter Kanal hierfür zur Verfügung stellte, ihre tatkräftige Unterstützung fand.

Hierauf beschreibt Prof. Budau das mit geringen staatlichen Mitteln dank der Opferwilligkeit vieler österreichischer Firmen im vorigen Jahre an dieser Hochschule in einem Souterrainlokale (Ecke Paniglgasse und Karlsplatz) von 180 m<sup>2</sup> Bodenfläche errichtete hydro-mechanische Versuchslaboratorium, welches anfänglich nur zur Vornahme der hydrometrischen Übungen bestimmt war, doch dank dem erwähnten Entgegenkommen zu einem vollständigen hydraulischen Versuchslaboratorium ausgestaltet werden konnte. Schließlich bringt der Vortragende eine Zusammenstellung der Kosten des Laboratoriums und ein Verzeichnis jener Firmen, die sich durch Gratislieferungen Verdienste um das Entstehen des Laboratoriums erworben haben, und ladet die einzelnen Fachgruppen unseres Vereines zur Besichtigung desselben ein.

Der Vorsitzende: „Hochgeehrte Herren! Ihr außerordentlicher Beifall lohnt den Herrn Vortragenden ganz besonders; aber ich glaube, wir müssen ihm nicht nur für den heutigen Vortrag, sondern auch insbesondere dafür danken, daß er in seiner regen lebhaften Weise dieses schöne Laboratorium, wenn auch mit so geringen Mitteln in so vorzüglicher Weise geschaffen hat. Er hat sich nicht durch die Widerwärtigkeiten, die man in solchen Fällen überwinden muß, zurückschrecken lassen, sondern er hat sich mit einem großen Aufwand an Zeit und Mühe daran gemacht, dieses Laboratorium zu schaffen, und die Industrie hat seine Arbeit gelohnt, indem sie ihm beigesprungen ist. Hoffen wir, daß bald auch die weiteren maschinentechnischen Laboratorien entstehen werden und daß unsere Technische Hochschule hierdurch endlich zeitgemäß ausgestaltet wird.“ (Lebhafter Beifall.)

• Ober-Baurat Professor Rudolf Halter: „Wohl im Sinne Vieler glaube ich der Erwartung Ausdruck geben zu dürfen, daß der so ausgezeichnete Vortrag meines verehrten Herrn Kollegen baldigst und vollinhaltlich in unserer „Zeitschrift“ erscheinen möge.“

Bei diesem Anlasse möchte ich aber diesen Ausführungen noch eine Bemerkung anschließen. Auch im Wasserbau, der mit der grundlegenden Disziplin Hydraulik in innigstem Zusammenhange steht und zum Teil in ihr wurzelt, ist der Weg experimenteller Forschung unerläßlich. Die höchst notwendige Expansion des Wasserbauunterrichtes in Österreich etwa auf die Stufe des bezüglichen Unterrichtes in Deutschland wird uns auch Raum geben, auf dem Gebiete des Wasserbaues die Bahn der experimentellen Forschung und des Experimentalunterrichtes zu beschreiten. Mit großer Befriedigung konnten wir kürzlich vernehmen, daß im Arbeitsministerium unter der zielbewußten Leitung des Ministerialrates Lauda ein Flußbaulaboratorium im Werden ist. Hoffentlich gelingt es auch den Bestrebungen der Technischen Hochschulen Österreichs, als den berufenen Pflegestätten der technischen Wissenschaften und der freien Forschung solche Fluß-, bzw. Wasserbaulaboratorien an den Hochschulen zu erhalten. Auch die stete Vorfürhrung längst erkannter, aber grundlegender und wichtiger Erscheinungen auf dem Gebiete der Wasser- und Geschieberegungen ist im Interesse der akademischen Studentenschaft höchst notwendig, um selbe anzuleiten, draußen in der Natur richtig zu beobachten. Dann aber können wir hoffen, daß Schule und Praxis, einträchtig zusammenwirkend, den Wasserbau in unserem an Wasserkraften so reichen Vaterland im Interesse der Wissenschaft und des Volkswohles auf eine hohe Stufe der Entwicklung bringen werden.“ (Beifällige Zustimmung.)

Der Vorsitzende schließt nach 8½ Uhr abends mit wiederholtem Dank an den Vortragenden die Sitzung.

C. v. Popp

## Personalnachrichten.

Der Kaiser hat dem Militär-Bau-Ingenieur Julius Hruschka in Wien die Hauptmanncharge verliehen.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat Architekt Dr. Karl Holey zum Sekretär der Zentralkommission für Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale ernannt.